39
56598
Smith
82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA. Dor ATANASIO QUIROGA. Ingeniero JORGE DUCLOUT.

(La Comision Redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p. m.)

ENERO DE 1891. — ENTREGA I. — TOMO XXXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad.....	$ m/n 1 »
Un semestre..	» 5 »
Un año.....	» 10 »
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.50 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1891

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
276061
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Dor Cárlos M. Morales.
Vice-Presidente 1° Ingeniero Eduardo Aguirre.
Id. 2° Ingeniero Juan F. Sarhy.
Secretario..... Señor Angel Gallardo.
Tesorero..... Salvador Velazco Lugones.
Vocales..... Ingeniero Alejandro Molino Torres. Ingeniero Marcial R. Candioti. Señor Miguel Iturbe. Señor Benito Mallol. Señor Cárlos Wauters.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — LOS FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA Y EL CONOCIMIENTO DEL ESPACIO, por **Jorge Duclout.**

II. — APUNTES SOBRE LOS REVESTIMIENTOS DE MUELLES, por **P. Vedel.**

III. — INFORME SOBRE LAS OBRAS DEL DOCK SUD DE LA CAPITAL.

IV. — CONSULTA DE LA INTENDENCIA MUNICIPAL SOBRE LA ORDENANZA GENERAL DE CONSTRUCCIONES.

V. — FISIOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA DE LOS MARES DEL GLOBO (*Continuacion*), por **D. Juan Llerena.**

VI. — REVISTA DEL ARCHIVO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (*Continuacion*), por **Marcial R. Candioti.**

VII. — MISCELANEA.

VIII. — MOVIMIENTO SOCIAL.

IX. — NECROLOGIA.

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo que en breve aparecerá impreso, ó en los suplementos sucesivos.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA.
Dor ATANASIO QUIROGA.
Ingeniero JORGE DUCLOUT.

TOMO XXXI

Primer semestre de 1891

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680

1891

LOS
FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA
Y EL
CONOCIMIENTO DEL ESPACIO

POR JORGE DUCLOUT
Ingeniero civil, etc.

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
EL 15 DE AGOSTO DE 1890

(Continuacion)

La distancia entre dos elementos es igual á la de sus conjugados absolutos. — Vemos que á cada punto del espacio podemos hacer corresponder como conjugado un plano polar absoluto, y recíprocamente, á cada plano, un polo absoluto; asímismo, á la recta que une dos puntos corresponderá como conjugada su polar absoluta, interseccion de los planos polares absolutos correspondientes á aquellos dos puntos, y recíprocamente, á la recta de interseccion de dos planos corresponde como conjugada su polar absoluta, que es la recta que une los polos absolutos de aquellos dos planos.

Consideremos ahora dos planos cualesquiera a_1a_2 y b_1b_2 (fig. 25).

Hagamos girar a_1 al rededor de la interseccion o de ambos planos hasta superponerla á b_1. El movimiento que produce esta superposicion está determinado *sin ambigüedad*, como resulta del exámen de la figura: hay una sola manera de superponer la cara a_1 á la b_1; el movimiento opuesto produciría la superposicion de la cara a_1 á la b_2; concluido este movimiento, el polo P_{a1} se superpone al P_{b1}, mientras que el movimiento opuesto produce la superposicion del polo P_{a1} al P_{b2}.

La esfera de radio $\frac{\pi}{2}$ (es decir el plano), con centro (ó sea polo

absoluto del plano), en un punto cualquiera O de la recta o, pasa por los puntos P_{a1}, P_{a2}, P_{b1} y P_{b2}, y corta á cada uno de los planos a_1a_2 y b_1b_2 segun un círculo de radio $\frac{\pi}{2}$ (ó sea una recta), que tiene por centro (ó sea un polo absoluto de la recta), el punto O. El plano $O\,P_{a1}\,P_{a2}\,P_{b1}\,P_{b2}$, corta á ambos planos a_1a_2 y b_1b_2 segun rectas $O\left\{\begin{matrix}A_1\,A_1'\\A_2\,A_2'\end{matrix}\right\}$ y $O\left\{\begin{matrix}B_1\,B_1',\\B_2\,B_2'\end{matrix}\right\}$, y se demostraría, superponiéndolos por rotacion al rededor del eje o, que los ángulos $A_1\,O\,B_1$ y $P_{a1}\,O\,P_{b1}$ son iguales, y que el arco $A_1\,B_1 = P_{a1}\,P_{b1}$; como el arco $A_1\,B_1$ es el que determina la medida del ángulo $A_1\,O\,B_1$, que es la seccion recta del diedro a_1a_2, O, b_1b_2, obtenemos el teorema siguiente:

El número que resulta de la medicion del ángulo de $\left\{\begin{matrix}\textit{dos planos}\\\textit{dos rectas}\end{matrix}\right\}$ *en* $\left\{\begin{matrix}\textit{el espacio}\\\textit{un mismo plano}\end{matrix}\right\}$ *es igual al número que resulta de la medicion de la distancia de sus respectivos polos, y recíprocamente.*

Se ve tambien que esta distancia es una funcion periódica que no varía cuando se agrega á la distancia de los polos ó al ángulo de $\left\{\begin{matrix}\text{los planos}\\\text{las rectas}\end{matrix}\right\}$ un múltiplo cualquiera de 2π, cuya forma general es $\pm 2k\pi$.

Pero, no solo si superponemos dos planos, sus polos se superponen describiendo un camino igual á la distancia, ó ángulo, de ambos planos, sinó tambien que si superponemos dos rectas cualesquiera en el espacio, sus polares se superpondrán tambien.

Sean, en efecto, a y b dos rectas que podemos considerar: la primera como union de dos puntos A_1 y A_2, y la segunda como union de dos puntos B_1 y B_2 que estén entre sí á la misma distancia que A_1 de A_2. Designaremos con a' y b' las polares de a y b, y, por lo espuesto, a será la interseccion de los planos polares $\mathbf{A}_1$ y $\mathbf{A}_2$ de A_1 y A_2 y b' la de los planos polares $\mathbf{B}_1$ y $\mathbf{B}_2$ de B_1 y B_2. Ahora bien, superponiendo A_1 á B_1 y A_2 á B_2, ambas rectas a y b se superponen; pero, entónces, se han superpuesto tambien los planos $\mathbf{A}_1$ al $\mathbf{B}_1$ y el $\mathbf{A}_2$ al $\mathbf{B}_2$, recorriendo iguales distancias á las que recorren A_1 y A_2, de tal manera que *la distancia de dos rectas es igual á la de sus polares absolutas.*

Figuras polares recíprocas absolutas. — En general, puede considerarse un punto movible en el espacio, que describe un cierto lu-

gar geométrico; su plano polar describirá otro lugar geométrico, y la distancia entre dos puntos de una figura será igual al ángulo de los dos planos polares de la otra, y *recíprocamente;* si el punto describe una recta, el plano polar envuelve á la recta polar de aquella, y la distancia entre dos rectas, sean ellas punteadas ó planeadas, es igual á la de sus polares.

Dos figuras ligadas por esta correspondencia geométrica, se llaman POLARES RECÍPROCAS absolutas una de otra. Los elementos y formas de la una son *conjugados* ó *polares absolutos* de los de la otra; *la distancia entre un elemento y su conjugado es constante é igual á* $\frac{\pi}{2}$; *la distancia entre dos elementos es igual á la de sus conjugados. La distancia de un elemento al conjugado de otro, es el* COMPLEMENTO *de la distancia de los dos elementos.*

De las propiedades de una figura se deducen las de su polar recíproca absoluta, cambiando la palabra punto por plano, recta punteada por recta planeada, y recíprocamente; la union de dos puntos, por la interseccion de dos planos; el plano comun á un punto y una recta por el punto comun á un plano y una recta.

En lo siguiente van las trasformaciones de las formas geométricas principales, *superficies* y *curvas*, por polares recíprocas; la simple lectura de las proposiciones enunciadas basta para hacer comprender su verdad, y sería fácil estender este método á las demás formas, lo que nos conduciría á las mismas deducciones que obtuvimos al principio de este estudio.

Una superficie cualquiera en el espacio puede considerarse como formada por varias posiciones sucesivas de un *punto* movible: tres posiciones muy próximas del *punto movible*, que no se encuentren en la misma recta, determinan *un plano*, que es el *plano tangente* á la superficie considerada y que es el *plano comun* de estos *tres puntos*.

Una curva cualquiera en el espacio puede considerarse como descrita por un *punto movible*; dos posiciones sucesivas del *punto* determinan una tangente á la curva que es la *recta de union* de estos dos *puntos;* tres *puntos* sucesivos determinan un *plano*

Una superficie cualquiera en el espacio puede considerarse como envuelta por varias posiciones sucesivas de un *plano* movible: tres posiciones muy próximas del *plano movible*, y que no pasen por la misma recta determinan *un punto*, que es el *punto de contacto* en la superficie considerada y que es el *punto comun* á estos *tres planos*.

Una superficie desarrollable cualquiera en el espacio puede considerarse como descrita por un *plano movible*; dos posiciones sucesivas del *plano* determinan una tangente de la desarrollable, que es la recta de *interseccion* de estos dos *planos;* tres

osculador de la curva, que es el *plano comun* á dos tangentes consecutivas. — El conjunto de las tangentes forma una superficie desarrollable, y dos tangentes consecutivas determinan un plano tangente á esta superficie.

Una forma geométrica engendrada por un elemento *punto*, que describe rectas punteadas, planos punteados y demás formas compuestas de puntos, tendrá por figura polar recíproca otra forma, de mismas dimensiones, engendrada por un elemento *plano*, que describe rectas planeadas, puntos planeados (gerba de planos) y demás formas compuestas de planos.

planos sucesivos determinan un *punto de contacto* de la desarrollable, que es el *punto comun* á dos tangentes consecutivas. El conjunto de las tangentes envuelve una curva, y dos tangentes consecutivas determinan un punto de contacto de esta curva.

Una forma geométrica engendrada por un elemento *plano*, que describe rectas planeadas, puntos planeados (gerba de planos) y demás formas compuestas de planos, tendrá por figura polar recíproca otra forma, de misma dimension, engendrada por un elemento *punto*, que describe rectas punteadas, planos punteados, y demás formas compuestas de puntos.

Las propiedades de distancia entre los elementos de una figura y los de su recíproca se conservan como lo vimos más arriba, y todo elemento de la una es normal $\left(\text{de distancia } \frac{\pi}{2}\right)$ á su conjugado.

Polaridad en el plano *. — Si por un polo P_{a1} trazamos un plano Ω, este corta al plano polar a_1a_2, de P_{a1}, segun una recta $\alpha_1\alpha_2$, que en este plano, será un círculo de radio $\frac{\pi}{2}$ descrito desde P_{a1} como centro.

Toda recta que pasa por P_{a1} en el plano Ω pasa tambien por el otro polo P_{a2} de a_1a_2; la recta $\alpha_1\alpha_2$ es normal á todas las rectas que, en el plano Ω, pasan por P_{a1} y P_{a2}.

Se dice que, *en el plano* Ω, la recta $\alpha_1\alpha_2$ es la polar del punto P_{a1} y del P_{a2}. Los planos polares de los puntos de $\alpha_1\alpha_2$ pasan por P_{a1} y P_{a2}, de suerte que su interseccion con Ω pasa tambien por estos puntos.

De ahí se deduce que: *cuando un punto describe una recta, su polar describe un haz, envolviendo al sosten de este haz, que es el polo de aquella recta, y recíprocamente.*

La polar del punto de interseccion de dos rectas es la recta de union de los polos de estas, y recíprocamente.

* Se entiende que se trata siempre aquí y en lo siguiente de polaridad *absoluta*.

El ángulo de dos rectas es igual á la distancia de sus polos, y recíprocamente.

La distancia de un punto á otro es igual al ángulo de sus polares.

Dos elementos como polo y polar en el plano se llaman conjugados absolutos en el plano, y las figuras que describen son polares recíprocas absolutas uno de otra.

La trasformacion por polares recíprocas en el plano se obtiene cambiando la palabra punto por recta, y recíprocamente; recta de union de dos puntos por punto de interseccion de dos rectas; curva descrita por un punto por curva envuelta por una recta; punto de contacto de una curva por tangente á la misma, etc.

La distancia de dos elementos conjugados es siempre $\frac{\pi}{2}$. *La distancia entre dos elementos es igual á la de sus elementos trasformados por polares recíprocas. La distancia de un elemento al conjugado de otro es el complemento de la distancia de ambos elementos.*

Sería fácil, pero de poco interés seguir aquí este estudio que encontraremos más detallado en la *Teoría de la Medicion.*

Pares de elementos inversos ó diades.—Simetría absoluta.—El par de polos corespondientes al mismo plano se llama un par de puntos inversos; ellos forman lo que se podría llamar una *diada,* por analogía con una designacion empleada por el profesor Smith, de Oxford *, para espresar que estos dos elementos andan siempre juntos.

A uno de los polos P_{b1} de un plano b_1b_2, corresponde el otro polo P_{b2}, del mismo; ambas forman una *diada,* y su distancia es π, el semi-período de la recta, ó sea la mayor distancia posible.

Sea a_1a_2 otro plano cualquiera y $P_{a1}\,P_{a2}$, la diada de sus polos (fig. 24).

La recta $P_{a1}\,P_{b1}\,P_{a2}\,P_{b2}$ tiene su centro (considerándola como situada en un plano), ó polo absoluto, en un punto cualquiera O de su polar absoluta $N_1\,O\,N_1'$.

El plano $O\,P_{a1}\,P_{b1}$ corta á los planos a_1a_2 y b_1b_2 en dos rectas $\begin{Bmatrix} A_1\,A_1' \\ A_2\,A_2' \end{Bmatrix}$ y $\begin{Bmatrix} B_1\,B_1' \\ B_2\,B_2' \end{Bmatrix}$ que se cortan en O, y es claro que los triángulos

* Véase *Memoire sur quelques problèmes cubiques et biquadratiques* por el profesor H. J. Etienne Smith, de Oxford; *Annali di Matematica,* seccion II, tomo III. Milano 1869-1870.

A_1OP_{b1} y $A_2'OP_{b2}$ son iguales, por tener un ángulo en O igual, y dos lados $OP_{b1} = OA_1 = \frac{\pi}{2} = OP_{b2} = OA_2'$.

Por consiguiente, $P_{b1}A_1 = P_{b2}A_2'$. (Esto podía verse tambien observando que $P_{b1}A_1$ y $P_{b2}A_2'$ son los complementos de los ángulos iguales $P_{b1}\,OP_{a1}$ y $P_{b2}\,OP_{a2}$). Además, las rectas $P_{b1}A_1$ y $P_{b2}A_2'$ son normales á a_1a_2, pues pasan por sus polos P_{a1} y P_{a2}. De modo que se ve que *una diada de polos es, siempre partida por mitad por cualquier plano, y sus puntos están* SIMETRICAMENTE SITUADOS *con relacion á plano, á la polar* (N_1N_2) *de cualquier recta que pase por ellos, y al polo, O, de cualquier plano que los contenga.*

Por consiguiente, *una diada se compone de dos puntos absolutamente simétricos en el espacio, con relacion á cualquier plano, y con relacion á toda recta y á todo punto de su plano polar absoluto.*

Los dos lados de una esfera. — Si desde P_{b1} como centro y con un radio arbitrario r trazamos una esfera Σ, mientras $r < \frac{\pi}{2}$, esta esfera se encontrará enteramente del lado b_1 del plano polar absoluto b_1b_2, con centro en P_{b1}; creciendo r, cuando $r = \frac{\pi}{2}$, la esfera se confunde con el plano polar absoluto b_1b_2; para $r > \frac{\pi}{2}$ esta esfera tiene que encontrarse del lado b_2 del plano polar absoluto b_1b_2; como todos los radios, como ser $P_{b1}P_{a1}$, que pasan por el polo P_{b1}, pasan tambien por P_{b2}, y como la distancia $P_{b1}P_{b2} = \pi$ es constante, si M es un punto de Σ, $P_{b1}M = r$, y $P_{b2}M = \pi - r$.

De tal manera que si de P_{b2} como centro se describiera una esfera de radio $> \frac{\pi}{2}$, é igual á $\pi - r$, siendo $r < \frac{\pi}{2}$, esta esfera se confundiría con la esfera Σ de radio r descrita de P_{b1} como centro: esta esfera Σ debe pues, lo mismo que el plano, considerarse como teniendo dos caras ó superficies superpuestas; la una exterior y la otra interior: cuando $r < \frac{\pi}{2}$, la cara interior tiene por centro P_{b1}, y la exterior por centro P_{b2}; cuando $r = \frac{\pi}{2}$, ambas caras pueden considerarse como interiores ó exteriores, es el caso del

plano con sus dos polos P_{b1} y P_{b2}; cuando $r > \frac{\pi}{2}$ la cara interior tiene por centro P_{b2} y la exterior por centro P_{b1}.

Esfera nula. — Finalmente, cuando $r = \pi$, la esfera interior P_{b1} se reduce al punto P_{b2}, considerado como esfera de radio nulo, y la exterior al mismo punto P_{b2}, considerado como esfera de radio π. Como á un centro dado P_{b1}, respectivamente P_{b2}, y á un radio determinado (0, ó respectivamente π) corresponde una sola esfera, vemos que al punto P_{b1} corresponde un solo punto como P_{b2}, que *ambos juntos determinan una esfera de radio nulo,* siendo uno de ellos el centro interior y el otro el centro exterior de dicha esfera; *ambos juntos, ó sea una diada, determinan tambien el valor de* π, *y el del cuadrante* $\frac{\pi}{2}$. *Cada uno de ellos es el centro exterior de las esferas que tienen el otro por centro interior.*

Ambos tienen el mismo plano polar absoluto, y cada uno determina una cara de este plano y la region que este envuelve.

Toda recta y todo plano que pasa por el uno pasa tambien por el otro, y es normal á su plano polar absoluto.

Sentidos de rotacion. — Una línea cualquiera cerrada, trazada sobre la cara a_1 de un plano, vista del polo P_{a1} determina *un cierto sentido de rotacion,* por ejemplo, el en que un móvil M se ve recorriendo dicha línea, ó el en que se consideran sucesivamente desde P_{a1} los varios elementos que sucesivamente forman esta figura: el órden sucesivo sobre la cara a_1 determina, pues, visto del polo P_{a1} un cierto sentido de rotacion; *el mismo órden sucesivo* de los elementos, visto desde el polo A_2, es decir, sobre la cara a_2 opuesta á a_1 determina un *sentido de rotacion opuesto* al anterior. Para concebirlo basta considerar el sentido en que se siguen los 3 vértices ABC de un triángulo trazado sobre una cara de una hoja de papel trasparente, y mirados directamente sobre esta cara, ó por trasparencia sobre la cara opuesta: si en el primer caso giran de *izquierda á derecha* para el observador, en el segundo giran de *derecha á izquierda.* Por esta razon se puede tambien decir que *ambos puntos de una diada son* ABSOLUTAMENTE INVERSOS *el uno del otro.*

Inversion absoluta. — Como los dos puntos de una diada están separados por todos los planos del espacio, lo serán tambien por

toda superficie ó línea considerada como envuelta por sus planos tangentes, y en general por cualquier figura. En efecto, esta figura podrá cortarse por una infinidad de planos infinitamente próximos unos á otros, hasta que todos los planos de la figura se encuentren en algun plano; entónces se ve que como todo estos planos se encuentran *entre* los dos puntos de cualquier diada, sucede lo mismo con toda la figura.

De suerte que: *Una diada ó esfera de radio nulo está dividida por cualquier figura del espacio en dos partes (puntos); y esta figura vista de uno ú otro de los dos puntos que componen la diada, determina dos sentidos de rotacion opuestos.*

Dualidad é inversion en el espacio elíptico. — Esta propiedad tan original de la diada, y que sorprende á primera vista, no es más que la trasformacion por polares recíprocas de la propiedad de cualquier plano de tener dos caras, y de la de cualquier forma cerrada, de que pueda recorrerse en dos sentidos opuestos. En efecto, la figura polar recíproca de una diada es su plano polar, y recíprocamente, correspondiendo una cara del plano á cada punto de la diada. Ahora bien, un plano que pasa por un polo P_{a1} de un plano a_1a_2, pasa tambien por el otro P_{a2}, de suerte que si gira al rededor de P_{a1}, un observador situado sobre a_1 y mirando el polo P_{a1}, lo verá girar en un cierto sentido, v. g., de izquierda á derecha, mientras que el observador situado sobre a_2, y mirando el polo P_{a2}, lo verá girar en sentido opuesto, de derecha á izquierda.

A una figura compuesta de puntos P_{a1}, corresponde en el espacio otro, *diádica* de la anterior, compuesta de puntos P_{a2} que forman *diadas* con los P_{a1}. Todo plano del espacio separa estas dos figuras, y, vista de una ú otra cara de cualquier plano, cada una de estas figuras determina dos sentidos de rotacion inversos.

La reciprocidad es pues completa, y vemos que si se supone el espacio finito, ó como se suele decir, el *espacio elíptico,* la trasformacion por polares recíprocas conserva los sentidos de rotacion. Esta hipótesis *nos obliga* á considerar á la vez con una figura su diádica, ó simétrica absoluta, y á distinguir, del punto de vista geométrico, los dos lados de cualquier superficie, ó los dos sentidos en que se puede recorrer cualquier forma.

En un tal espacio finito ó *elíptico,* las propiedades de *reciprocidad,* ó, como se suelen llamar, de *dualidad,* se producen, pues, en toda su pureza, sin que ninguna parte ó elemento del espacio

deje de obedecer á esta ley tan notable; ellas desempeñan un papel predominante en toda la geometría moderna, tanto en la gráfica como en la analítica.

En la superficie de la esfera rigen perfectamente estas leyes, y debe ser así, pues las hemos deducido para el plano suponiendo precisamente que este fuera una esfera de cierto diámetro π, igual á la mayor distancia posible.

La idea del espacio elíptico, es decir, limitado por una esfera, ó sea la idea de que la recta puede ser cerrada, se debe á B. Riemann *. Ella responde no solo á muy elevadas concepciones filosóficas, sinó que, como acabamos de verlo, ella echa una luz muy viva sobre la razon de todas las cuestiones geométricas ligadas con la ley de la dualidad, y facilita sobre manera su comprension verdadera.

La idea misma de que la recta no es cerrada, que nos parece inherente á su naturaleza, no es lógicamente forzosa ni quizá tan natural como parece á primera vista.

Seguramente que si la tierra no fuera una esfera tan grande con relacion á las dimensiones del hombre, esta idea preconcebida de la posibilidad de prolongar un camino recto hasta el infinito, nunca habría sido considerada como cosa natural, sinó que habría parecido tan estraña como les pareció á nuestros antepasados la redondez de aquella, y que existieran seres que viven con la cabeza abajo y los piés arriba con relacion á nosotros, y que siguiendo siempre adelante un hombre pudiera volver al punto de partida, habiéndose dado vuelta ese hombre para un observador situado en el punto de partida, sin haber girado de derecha á izquierda ni de izquierda á derecha.

Caso en que falla la proposicion XVI de Euclides. — Volvamos ahora á la proposicion XVI de Euclides. La demostracion que hicimos se basa esclusivamente en que la recta CF (fig. 15 y 16) se encuentra en el interior del ángulo ACD, es decir, entre CA y CD. Pues bien: las tres rectas BA, BE y BC (fig. 25) concurren todas al polo B′ conjugado de B, y la recta FC es interior al ángulo $ACD \equiv ACB'$, mientras el punto F se encuentre entre E y B′, es

* Véase B. Riemann, *Memoire posthume sur les hypothèses qui servent de fondement à la Geométrie* publicado por R. Dedekind, en aleman, en el tomo XIII de las memorias de la Sociedad real de Goettingen, 1867, y vertido al francés por J. Hoüel en los *Annali di Matematica*, tomo III, seccion II, Milano 1869-70.

decir, mientras $BE < \frac{\pi}{2}$. Pero si BE fuera mayor que $\frac{\pi}{2}$, el punto F vendría á colocarse por ejemplo en F_1, fuera del segmento BEB′, y es evidente que entónces la recta F_1C está *fuera* del ángulo ACD, y que el ángulo $BAC = F_1CA > B'CA \equiv DCA$. Es decir que: *si la recta es una línea cerrada, el ángulo exterior á un triángulo puede ser menor que cualquiera de los dos ángulos no adyacentes de este triángulo.*

Cuando la mediana AE es mayor que $\frac{\pi}{2}$, *el ángulo* B *del triángulo, es mayor que el ángulo anterior en* C, *y recíprocamente.*

Exactamente se produce lo propio en la esfera, y debe tambien suceder en el plano, si este es una esfera límite, cuyo radio es la distancia $EF = EB = \frac{\pi}{2}$.

De esto deducimos en consecuencia, que la demostracion de Euclides de las proposiciones XVII, XIX, XXVI y siguientes *, se puede admitir *como general* solo en el caso de que una dimension del triángulo no sea infinita, ó que la línea recta no sea cerrada.

¿Existen rectas paralelas?—Asímismo, no es exacta *en absoluto* su demostracion de la existencia de las paralelas (proposiciones XXVII y XXVIII).

Euclides dice en su proposicion XXVII:

« Si una trasversal EF (fig. 26) forma con las rectas AB y CD ángulos alternos internos iguales, estas rectas son paralelas ». Lo demuestra basándose en que si no fuera así, se cortarían en un punto G, y se tendría que el ángulo BEF, exterior al triángulo EGF sería igual al EFG interior á este triángulo y no adyacente al anterior.

De suerte que su teoría resulta exacta solo en el caso de que *la recta no sea línea cerrada.*

Si la recta es cerrada en el infinito el teorema no es exacto, *en el sentido que le daba Euclides*, porque en este caso pueden ser iguales los ángulos citados cuando G esté en el infinito; entónces *las paralelas* de Euclides *se cortan, pero en el infinito.*

Y finalmente, en el caso de cerrarse la recta á distancia finita, las

* Se trata aquí únicamente del Libro I de Euclides.

rectas que Euclides llama paralelas, se cortan á la distancia $\frac{\pi}{2}$, del punto medio de la trasversal EF.

En efecto (fig. 27), sea O el punto medio de la trasversal EF. Desde M bajemos las perpendiculares OM y ON ó AB y CD respectivamente; los triángulos rectángulos EOM y FON, tendrán la hipotenusa igual, y siendo los ángulos OEM y OFM iguales por hipótesis, resulta que dichos triángulos son iguales, y que tambien lo son, pues, los ángulos EOM y FON; es decir, que MON es una línea recta, perpendicular á la vez á ambas rectas AB y CO; estas rectas se cortan, por consiguiente, pues en los polos P_1 y P_2 de MN, cuyas distancias al punto medio, O, de la trasversal, es $\frac{\pi}{2}$.

Definicion exacta de las paralelas. — Pero, *si se llama paralela por un punto A á una recta b, la recta p trazada por A, que corta b á una distancia infinitamente grande de* A, es claro que *si la recta no es cerrada*, ella tendrá dos puntos M_1 y M_2 infinitamente distantes de uno cualquiera de sus puntos situados en la parte finita del plano, y las rectas AM_1 ó p_1, y AM_2 ó p_2, serán ambas *paralelas á b*; ellas se acercarán asintóticamente á *b*, y la parte finita de *b*, sea M_1M_2, se encontrará comprendida enteramente entre ambos lados del ángulo M_1AM_2; toda recta trazada por el punto A en el ángulo M_1AM_2 cortará *b*, mientras que al contrario, si AM_1' es la prolongacion más allá de A de M_1A, las rectas trazadas en el ángulo M_2AM_1', no cortarán la recta *b* en ningun punto real.

Si, al contrario, *la recta es una línea cerrada*, sean P_1 y P_2 sus polos; la recta AP_1P_2 es la normal trazada desde A á *b*, y uno de los polos, P, por ejemplo, se encontrará del mismo lado que A, respectivamente á la recta *b*. Entónces, A está situado en el interior del círculo de centro P_1 y de radio $\frac{\pi}{2}$, que es la misma recta *b*, y toda recta trazada por A tiene que cortar á la recta B en un punto C (y en su conjugado C′), es decir, que: *si la recta es cerrada no se le puede trazar ninguna paralela real.*

Como caso límite entre los dos anteriores se presenta *el de la recta cerrada en el infinito;* los dos puntos M_1 y M_2 se unen en uno solo; las dos paralelas p_1 y p_2 se superponen, y hay *una paralela*, y *una sola*, del punto A á la recta *b*; el ángulo M_2AM_1' se re-

duce á cero, y todas las rectas que se pueden trazar por el punto A cortan á la recta b.

En este caso, el semi-período la recta es infinitamente grande: ambos polos P_1 y P_2 se confunden, y la recta que une A con ellos, es la normal trazada de A á b; sea N el pié de esta normal; los polos de la normal AN, se encuentran sobre la recta b, á una distancia $\pm \frac{\pi}{2} = \pm \infty$ de N, y ambos se confunden en un solo punto M, que es el punto al ∞ de la recta b; la recta AM es la paralela trazada de A á b, y se ve que hay una sola paralela p á b por el punto A, y que b y p son ambas perpendiculares á la recta AN, la una en A, y la otra en N. *Es el caso de la geometría euclideana.*

La primera hipótesis (recta no cerrada), conduce á la geometría llamada absoluta por Bolyai, imaginaria por Lobatschewsky, y que hoy se llama *geometría hiperbólica,* por las razones que veremos en la teoría de la medicion. La segunda hipótesis conduce á la *geometría* llamada *elíptica*, y, como caso intermediario á ambas, se llama tambien *geometría parabólica* á la euclideana. Los tres casos son formas particulares de la geometría absoluta, y se pasa de una á otra por trasformaciones análogas á las que conducen de la hipérbole á la parábola ó elipse en la teoría de las curvas de segundo órden. El desarrollo de esta idea se encontrará más adelante en la *teoria de la medicion.*

(Continuará).

APUNTES

SOBRE LOS REVESTIMIENTOS DE MUELLES

(QUAIES)

POR P. VEDEL

Ingeniero

Importante papel desempeñan en toda obra de puerto los revestimientos de los muelles hácia el agua, tanto por las dificultades técnicas de su construccion como por los elevados gastos que representan. Hay veces que el importe para los muros de muelle alcanza en el presupuesto á la mitad ó por lo menos al 30 ó 40 °/₀ de los gastos para todas las obras, con galpones, vías férreas, escavacion, etc., y cuando sobrevienen desastres se puede casi siempre imputárseles. Por estas razones es muy importante estudiar cuáles son los revestimientos más seguros y al mismo tiempo más baratos.

Se precisa un muro ó un muelle para proteger la tierra é impedir que se deslize. Lo que determina pues la construccion es el empuje de esa tierra y el muro es un muro de sostenimiento.

Pero la teoría del empuje de las tierras es quizás la parte de la mecánica técnica que ofrece mayores dificultades y este empuje no se puede calcular teóricamente exacto sin introducir una série de suposiciones especiales.

Casi siempre se supone una homogeneidad perfecta de la tierra, ó por lo menos de la parte considerada de ella, y solamente se toma en cuenta la friccion entre las partículas omitiendo la cohesion por ser esta de menor importancia. Además se supone que la direccion del empuje de la tierra forma con la normal al revés del muro un ángulo igual al ángulo de frotamiento entre muro y tierra, y que las superficies de deslizamiento son planas. Una vez admitidas estas suposiciones, ó más bien dicho, aproximaciones, las dos primeras y

verdaderas hipótesis las dos últimas, se establece generalmente (ó siempre en la práctica), el siguiente principio llamado de Coulomb: que el plano de deslizamiento que efectivamente se va á formar, es el que corresponde al empuje máximo contra el muro. Esta es la base de casi todos los cálculos y construcciones que se emplean, tratando como cuerpo sólido é inalterable el prisma de tierra entre el muro y el plano de deslizamiento ó sea el prisma de máximo empuje.

Lo dicho se refiere á las teorías antiguas de Coulomb, Prony, Eytelwein, Français, Navier, etc., á los cálculos de Saint-Guilhem y otros, á los métodos gráficos de Poncelet y Culmann, á las modificaciones de Curie, Baker, Schäffer, Lagrené, etc., y á la teoría más elaborada y completa de Rebhann (*), cuya elegante construccion es la que recomienda, entre otros, el bien conocido memorial técnico de la sociedad « Hütte » (**).

Pero en la época moderna varios autores han sometido dichas suposiciones á especulaciones más profundas, esforzándose en eliminarlas en cuanto sea posible. Las dos aproximaciones mencionadas, aunque no sean siempre rigurosamente necesarias, son por lo ménos convenientes y generalmente inofensivas. No se puede decir lo mismo respecto á las dos hipótesis. Es verdad que el principio de Coulomb no es correcto como va enunciado, pero como lo que se precisa para averiguar las dimensiones del muro no es el empuje verdadero sinó el máximo posible, es evidente que se debe considerar el prisma de máximo empuje. Faltan así solamente aquellas dos hipótesis cuyo valor y justificacion son bastantes dudosas.

La nueva teoría llamada « racional » no introduce la suposicion de ser planas las superficies de deslizamiento ni tampoco el principio de Coulomb, pero á ambos y á la consideracion del prisma como conjunto inalterable sustituye á su turno otra hipótesis. Considerando solamente el estado límite de estabilidad de la tierra, en el cual el resbalamiento está á punto de efectuarse, se supone que estén en este estado todas las partículas á punto de deslizarse entre sí la una sobre la otra, así que en todas las partes de la masa actúa la friccion con su valor máximo en una sola ó en varias direcciones para cada punto.

Para muchos terrenos es más plausible esta suposicion que la

(*) *Theorie des Erddruckes und der Futtermauern*, Wien, 1871.

(**) *Des Ingenieurs Taschenbuch, herausgegeben von dem Verein Hütte*, Berlin.

del prisma entero y más conforme con las experiencias que muestran como la tierra se disgrega en sus partículas cuando resbala. Además, no cabe duda que las incesantes variaciones de temperatura; de presion atmosférica, de humedad, así como tambien las percusiones y golpes accidentales, no pueden menos de producir alteraciones en el arreglo de las partículas, las cuales se estienden y contraen, se alargan por acá y se acortan por allá, cambiando siempre de tamaño y de forma; y así están necesariamente en un movimiento perpétuo entre sí y la friccion tiene forzosamente que reaccionar en cada punto por lo menos en una direccion con su máximo valor.

En todas las ciencias exactas se percibe en nuestra época una tendencia comun de estudiar la naturaleza y relaciones mútuas de las partes mas mínimas, ya se llamen diferenciales, moléculas, átomos ó células, y tanto en la mecánica técnica como en la física matemática hace tiempo que se han introducido tales investigaciones fundándose toda la teoría de la elasticidad en la consideracion de las fibras elementales. El mismo rumbo sigue la teoría racional del empuje de las tierras, considerando en la masa el prisma elemental de Cauchy en vez del prisma finito de Coulomb.

La teoría que establece sobre esa base las ecuaciones diferenciales del problema en toda su generalidad, ha sido tratada por autores como Scheffer y Rankine, y más recientemente por Levy, Considère, Winkler, Boussinesq y otros (*).

No es menester entrar aquí en los detalles, pero baste decir, que esas consideraciones conducen en el caso ordinario (una masa de tierra de perfil constante perpendicular á la direccion longitudinal del muro de sostenimiento), á una ecuacion diferencial del segundo órden y segundo grado, cuya integracion no puede efectuarse sinó en un caso particular. Se precisa para ello que la superficie superior del terreno sea plana, que este sea ilimitado por abajo y por los lados con tal que no le limite el revestimiento, y que el revés del

(*) Scheffer: *Theorie de gewolle, Futtermauern und eisernen Brücken.* Braunschweig, 1857; Rankine: *A manual of applied mechanics*, London, 1858; Winkler: *Neue Theorie des Erddruckes*, Wien, 1872; Boussinesq: *Essai théorique sur l'équilibre des massifs pulvérulents*, etc., Paris, 1876; *Comptes rendus* t. 68, 1869; t. 70, 1870; t. 77, 1873; t. 98, 1884 — *Annales des ponts et chaussées* 1870, 1882, 1883, 1884, 1885. — Expuesta también por el autor bajo el título: *Yordtrykkets rationelle Theorie, Kjobenhaon*, 1889.

muro tenga un talud determinado entre límites bastantes estrechos, Es verdad que para otros taludes del muro, Levy y principalmente Boussinesq han dado integraciones aproximadas de la ecuacion, pero estas son soluciones complicadas y á veces nada seguras, aunque con ciertas suposiciones pequen siempre por exceso de seguridad.

En el caso mencionado, el único que admite un cálculo extricto por la nueva teoría, esta demuestra que son planas las superficies de deslizamiento y que son justas las otras suposiciones de la antigua teoría y además que eso sucede solamente en este mismo caso. Así queda demostrado que las construcciones y cálculos de aquella teoría son exactos bajo las condiciones enunciadas, faltando las cuales no son más que aproximaciones más ó menos cercanas.

De los ángulos de frotamiento máximo en la masa y entre ella y el revestimiento ó sea φ y φ', siempre debe ser $\varphi' \leqq \varphi$. Si fuese $\varphi' > \varphi$, una capa delgada (acaso tambien un prisma más ó menos grande) seguiría al mismo al zozobrar y el deslizamiento se verificaría entre aquella capa (ó el prisma) y la tierra situada detrás, actuando la friccion máxima en la masa; así que, en efecto, el mayor ángulo posible entre el empuje y la normal de la cara del muro ó sea el ángulo de frotamiento máximo no puede ser más grande que el de la tierra misma, es decir que φ. Segun las consideraciones de la teoría moderna, á fin que el problema sea soluble por ella y exacta la antigua teoría, debe ser el ángulo, ψ, entre el revés del revestimiento y el plano de deslizamiento más grande ó igual que ν determinado por el valor positivo $2\nu - \varphi + \varphi'$ de la ecuacion (*):

$$\cos(2\nu - \varphi + \varphi') = \frac{\operatorname{sen}\varphi'}{\operatorname{sen}\varphi} \qquad (1)$$

y siendo ω el ángulo, bajo el cual sube la superficie superior del terreno, los dos sistemas de planos de deslizamiento formarán con la vertical ángulos iguales á los dos valores de δ, que da la fórmula:

$$\cos(2\delta + \varphi - \omega) = \frac{\operatorname{sen}\omega}{\operatorname{sen}\varphi} \qquad (2)$$

correspondiendo el valor positivo de $2\delta + \varphi - \omega$ al plano que partiendo de la arista inferior del revestimiento se aleja de la masa de

(*) Puede ser además como caso particular ψ igual á ν determinado por el valor negativo de $2\nu - \varphi + \varphi'$

tierra; es este plano desde el cual se mide ψ positivo en el sentido de rotacion de la vertical hácia el plano.

Para todo talud $\psi > \nu$ el empuje está dirijido bajo un ángulo, φ_1, con la normal, más pequeño que el ángulo de frotamiento máximo, φ', y determinado por el valor de φ' que se deduce de la ecuacion (1) reemplazando ν por ψ. En tal caso la tierra resbalará por los dos planos de deslizamiento que salen de la base del muro, siguiendo á este un prisma cuyo ángulo inferior será igual á ψ. Y únicamente cuando sea $\psi = \nu$ actuará el máximo de friccion sobre el muro.

Especialmente en cuanto á los revestimientos de fábrica se puede poner en la mayoría de los casos $\varphi' = \varphi$ siendo la superficie poco lisa capaz de desarrollar una friccion todavía más grande, de modo que sucederá lo que se ha dicho arriba. Entónces para que el ángulo del frotamiento que obra actualmente, ψ, sea igual á su máximo valor posible, φ, el revés del muro debe formar con la vertical un ángulo igual á δ, determinado por (2). Y para ser aplicables las teorías antiguas y modernas es menester que el mismo ángulo sea igual ó mayor que δ, determinado por el valor positivo de (2).

Cálculo del perfil del muelle

Teniendo el revés del muro la inclinacion δ de (2) será más inclinado de lo que generalmente se emplea en la práctica por ser el perfil casi rectangular un poco más conveniente para la ejecucion, y ya por eso no sería recomendable darle un desplome más grande que δ. Pero lo mismo se deduce, por lo demás, en consideracion de la economía de material, puesto que se precisa siempre un cierto espesor en el vértice del muro y el paramento exterior de todos modos no puede ser sobresaliente. Luego se debe siempre dar al revés del muro la inclinacion δ determinada por el valor positivo de (2) y el cálculo puede hacerse entónces por cualquiera de las dos teorías, siendo rigurosamente exacto á pesar de ser falsas las suposiciones de una ú otra de esas teorías.

Mientras que las dimensiones de tal muro se pueden determinar con toda seguridad, no es posible hacer ningun cálculo digno de confianza para los taludes ordinariamente usados.

Sea, pues, el revés del muro paralelo á uno de los dos sistemas de planos de deslizamiento, inclinado bajo el ángulo δ con la vertical.

El empuje de la tierra, T, sobre una pared plana, que forma un ángulo ε con la vertical, está expresado por la teoría moderna por:

$$T = \left(\frac{\tilde{\omega}\, L^2}{2} + \frac{\rho\, L}{\cos(\varepsilon - \omega)}\right) \frac{\operatorname{sen} \varepsilon \cos(\varepsilon - \omega)}{\operatorname{sen}(\varepsilon - \omega + \varphi_1)} \qquad (3)$$

y la distancia de su punto de aplicacion á la cima de la pared, medida por el talud:

$$M = \frac{2\, \tilde{\omega}\, L^2 \cos(\varepsilon - \omega) + 3\, \rho\, L \cos \omega}{3\, \tilde{\omega}\, L \cos(\varepsilon - \omega) + 6\, \rho \cos \omega} \qquad (4)$$

siendo $\tilde{\omega}$ el peso de la unidad cúbica de la tierra, ρ la sobrecarga por unidad de la superficie inclinada, L la altura de la pared medida por su revés inclinado, ω y φ lo mismo que antes y φ_1, como ya va dicho, el valor de φ' que se saca de (1) cuando se reemplaza ν por ψ, ó sea el ángulo de frotamiento actualmente activo. Y en el caso especial que sea ε igual á δ de la ecuacion (2) como tambien $\varphi_1 = \varphi$ se reducirá la fórmula susodicha (3) á:

$$T = \left(\frac{\tilde{\omega}\, L^2}{2} + \frac{\rho\, L}{\cos(\delta - \omega)}\right) \cos(\delta - \varphi) \qquad (5)$$

Son estas expresiones en realidad las mismas que las de la antigua teoría, á saber en el caso general (*).

$$\left.\begin{aligned} T &= \frac{1}{2}\, \tilde{\omega}\, \frac{H^2 + 2\, HH'}{\cos^2 \varepsilon}\, \frac{\cos(\varepsilon - \omega) \cos(\varepsilon - \varphi)}{\cos(\varepsilon - \omega + \varphi + \varphi_1)} \operatorname{tang}^2\left(45^\circ - \frac{\theta}{2}\right) \\ K &= \frac{1}{3}\, H\, \frac{H + 3\, H'}{H + 2\, H'} \end{aligned}\right\} (6)$$

en donde $H' = \frac{\varphi}{\omega}\, \frac{\cos \varepsilon}{\cos(\varepsilon - \omega)}$, $\operatorname{sen}^2 \theta = \frac{\operatorname{sen}(\varphi - \omega) \operatorname{sen}(\varphi + \varphi_1)}{\cos(\varepsilon - \omega) \cos(\varepsilon + \varphi_1)}$ y H designa la altura vertical del muro ($H = L \cos \varepsilon$), K la distancia vertical del punto de aplicacion sobre el borde inferior de la pared

(*) *Waterbouwkunde door Heuket, Schools en Telders. I Deel: Beschoeüngen en Bekleedingsmuren.* s'Gravenhage, 1885.

($K = H - M \cos \varepsilon = (L - M) \cos \varepsilon$). Y en el caso particular igualando φ_1 á φ y ε á δ:

$$\left.\begin{aligned} T &= \left(\frac{\tilde{\omega} L^2}{2} + \frac{\rho L}{\cos(\delta+\omega)}\right) \frac{\cos(\delta-\omega)\cos(\delta-\varphi)}{\cos(\delta-\omega+2\varphi)} \operatorname{tang}^2\left(45^\circ - \frac{\theta}{2}\right) \\ &\text{en que} \\ \operatorname{sen}^2\theta &= \frac{\operatorname{sen}(\varphi-\omega)\operatorname{sen} 2\varphi}{\cos(\delta-\omega)\cos(\delta+\varphi)} \end{aligned}\right\} (7)^*$$

El cálculo de las dimensiones del muro para que resista este empuje se efectúa de la manera conocida; sin admitir, sin embargo, en ninguna junta más que compresion de las fibras. Así para cualquiera junta real ó imaginaria la resultante del empuje de la tierra, de otras fuerzas exteriores y del peso total del muro, todos correspondientes á la parte superior de este, debe cortarla en un punto situado á una distancia de su arista exterior más grande ó, por lo menos, igual á un tercio de su anchura. A fin, pues, de hacer el muro tan delgado como sea posible se determina la seccion de modo que todos los centros de presion coincidan con los puntos de triseccion de las juntas, con tal que queden satisfechas al mismo tiempo las condiciones principales; es decir que toda resultante forme con la normal á la junta un ángulo menor que el ángulo de frotamiento y que en ningun punto pase la presion del límite permitido para el material.

¡ Hé aquí todos los principios para el cálculo ! Sin embargo aunque vaya así expuesto todo lo teóricamente necesario, no se puede, por lo complicado de las fórmulas, llegar al fin y determinar la seccion del muro en el caso general. Pero no ofrece dificultad ninguna en cualquier caso concreto con valores dados de las constantes.

Para los muros de muelle la superficie del terreno es casi siempre horizontal ó puede considerarse así, partiendo del vértice del muro; luego $\omega = 0$. Además se supone, tomando como ejemplo un caso común, que el peso específico de la tierra sea $\frac{\omega}{1000} = 1{,}6$, su ángulo de frotamiento $\varphi = \varphi_1 = 24^\circ$ y la sobrecarga $\rho = 5\ 1/2$ tons $= 5500$ kilógramos por metro cuadrado.

(*) La identidad de esas fórmulas (7) y (5) ó sea de las expresiones:

$$\frac{\cos(\delta-\omega)\cos(\delta-\varphi)}{\cos(\delta-\omega+2\varphi)} \operatorname{tang}^2\left(45^\circ - \frac{\theta}{2}\right)$$

Entónces la ecuación (2) dará :

$$\cos(2\delta + 24^\circ) = 0$$

y sea

$$\delta = 33^\circ$$

que es el ángulo que debe formar el revés del muro con la vertical; el talud será de ese modo igual á tang $33^\circ = 0{,}64941 = \frac{1}{1{,}5}$.

Sustituyendo estos valores especiales en (5) se encuentra :

$$\left.\begin{aligned} T &= \left(800\,L^2 + \frac{5500}{\cos 33^\circ}\,L\right)\cos 57^\circ = 3572\,L + 436\,L^2 = \\ &= 4259\,H + 619\,H^2 \\ K &= \frac{1}{3}\,H\,\frac{H + 10.83125}{H + 6.8750} \end{aligned}\right\}(8)$$

Calculando ahora el perfil teórico del muro se toma el espesor en el vértice igual á cero. Luego se considera una seccion horizontal á la profundidad H, siendo H y x las coordenadas del frente con relacion á dos ejes trazados por el vértice como orígen, el uno vertical, el otro horizontal, y dirigidos respectivamente hácia abajo y hácia afuera.

Sean además σ el peso de la unidad cúbica de mampostería, P el peso por metro corrido del muro hasta la profundidad H, R la resultante del empuje T y del peso P, β el ángulo que forma R con la vertical y designemos por p y r las abscisas respectivamente del

y cos $(\delta + \varphi)$ se demuestra sin gran dificultad, teniendo en cuenta la relacion (2). Primero se deduce de (7) y (2) que:

$$\operatorname{sen}\theta = 2\operatorname{sen}^2\varphi\,\frac{\operatorname{sen}(2\delta + \varphi - \omega)}{\operatorname{sen}(\varphi + \omega)}$$

y luego recordando siempre las fórmulas para la suma y la diferencia de dos senos ó dos cosenos:

$$1 - \operatorname{sen}\theta = 2\operatorname{tang}\varphi\,\frac{\cos(\delta - \omega + 2\varphi)\cos(\delta + \varphi)}{\operatorname{sen}(\varphi + \omega)}$$

$$1 + \operatorname{sen}\theta = 2\operatorname{tang}\varphi\,\frac{\cos(\delta - \omega)\cos(\delta - \varphi)}{\operatorname{sen}(\varphi + \omega)}$$

de donde: $\operatorname{tang}^2\left(45^\circ - \frac{\theta}{2}\right) = \frac{1 - \operatorname{sen}\theta}{1 + \operatorname{sen}\theta} = \frac{\cos(\delta - \omega + 2\varphi)\cos(\delta + \varphi)}{\cos(\delta - \omega)\cos(\delta - \varphi)}$

que por sustitucion prueba lo dicho.

centro de gravedad del muro y del punto de encuentro de R con la seccion considerada. Luego se tendrá

$$\left.\begin{aligned}
P &= \frac{1}{2}\sigma\left(H^2 \operatorname{tang} 33^\circ + 2\int_0^H x dH\right) \\
p &= -\sigma\frac{H^2 \operatorname{tang}^2 33^\circ - 3\int_0^H x^2 dH}{6\,P} \\
R &= \sqrt{(T\cos 33^\circ + P)^2 + T^2 \operatorname{sen}^2 33^\circ},\ \operatorname{tang}\beta = \frac{T \operatorname{sen} 33^\circ}{T\cos 33^\circ + P} \\
r &= \frac{T \operatorname{sen} 33^\circ (2K - H) + Pp}{T\cos 33^\circ + P}
\end{aligned}\right\} (9)$$

donde se ve que siempre $\beta < 33^\circ$ (P positivo), así que tomando el ángulo de frotamiento entre dos superficies de mampostería igual á 35° no habrá posibilidad de deslizamiento.

Ya se ha dicho que el punto de encuentro de R con la junta correspondiente debe encontrarse dentro del tercio mediano de ésta á fin de que ninguno de los elementos del muro sea sometido á esfuerzos de traccion.

Verdad es que muchas veces las construcciones no cumplen con esta condicion y que la resultante se acerca más á la arista exterior; pero aunque en tal caso se calcule el máximo esfuerzo molecular e por la fórmula: $e = \frac{{}^2/_3\ R\cos\beta}{x - r}$ sin tener en cuenta la resistencia que ofrecen al esfuerzo de traccion otros elementos del muro, á saber los de la arista interior, no cabe duda sin embargo que, en la realidad, están expuestos á tal traccion, tanto mayor cuanto más se acortan las fibras comprimidas que tiene que resistirla la adhesion entre el mortero y la piedra, por poca que sea, y que el muro tiene una tendencia á abrirse por las juntas en su cara interior. No es recomendable teóricamente exponer el muro á tales esfuerzos ni contar con la adhesion del mortero. Más seguro es no admitir jamás otra cosa que compresion de las fibras.

Así que debe ser siempre:

$$x - r \geqq \frac{1}{3}\left(H \operatorname{tang} 33^\circ + x\right) \qquad (10)$$

y el máximo esfuerzo molecular se calcula entónces por la fórmula:

$$e = \frac{2\,R\cos\beta}{H \operatorname{tang} 33^\circ + x}\left(2 - \frac{3\,(x - r)}{H \operatorname{tang} 33^\circ + x}\right) \leqq c$$

donde c es el límite de presion ó sea la carga de seguridad que se admite para el material.

Cuando se iguale $x - r$ al tercio de la anchura de la junta, coincidirán las dos expresiones de e y se reducirán á :

$$e = \frac{\frac{2}{3} R \cos \beta}{x - r} = \frac{2 (T \cos 33^\circ + P)}{H \operatorname{tang} 33^\circ + x} \lesseqgtr c \qquad (11)$$

Como en esta fraccion el numerador crece mas rápidamente con H que el denominador por ser T cos 33° + P de segundo y H tang 33° + x de primer grado en H, se reconoce que la seccion peligrosa corresponderá al máximo de H ó sea á la base del muro.

En el ejemplo considerado se verá que el frente del perfil no se aleja mucho de una recta, por la cual se puede reemplazar, dando al vértice del muro un cierto espesor a.

Pero entónces será con aproximacion :

$P = \frac{1}{2} \sigma H (H \operatorname{tang} 33^\circ + x + a)$ y la condicion (11) se transformará por (8) en :

$$c \lesseqgtr \frac{2 (800 H^2 + 5500 H) \operatorname{tang} 33^\circ + \sigma H a}{H \operatorname{tang} 33^\circ + x} + \sigma H$$

$$< 1600 H + 11000 + \frac{\sigma a}{\operatorname{tang} 33^\circ} + \sigma H$$

Sustituyendo aquí en vez de σ, a y e sus valores concretos, á saber el peso de la unidad de mampostería $\sigma = 2400$ kg, el espesor ficticio en el vértice del muro $a = 0{,}5 - 0{,}6$ m. y la carga de seguridad por metro cuadrado de mampostería de granito

$c = 10 \times 10^4 - 15 \times 10^4$ Kg se encuentra :

$$H \lesseqgtr 22 - 34 \text{ metros}$$

Luego hasta una altura del muro de 22 á 34 metros no es menester que el punto de encuentro de R con la junta correspondiente se aleje más que un tercio de su anchura, y en (10) se puede despreciar el signo de desigualdad, igualando $x - r$ al tercio de H tang 33° + x.

Así la ecuacion del frente del muro será :

$$2 x = H \operatorname{tang} 33^\circ + 3 r$$

ó reemplazando r por su expresion (9) y sustituyendo en esta T, K y P de (8) y (9) (*):

$$(12) \qquad x = \frac{580\,H^2 + 390\,H \int_0^H x\,d\,H + 900 \int_0^H x^2\,d\,H}{1786\,H + 649\,H^2 + 1200 \int_0^H x\,d\,H}$$

Por diferenciacion se deduce una ecuacion diferencial del segundo órden que no se puede integrar. Pero reemplazando aproximadamente la curva por una línea quebrada se calculan sucesivamente de metro en metro de la profundidad H los valores de x y se determinan así los vértices que unidos por rectas constituyen el perfil. En el dibujo de la lámina adjunta, que representa este perfil teórico, están inscritos aquellos valores calculados de x aumentados por H tang 33°.

El área del corte para una altura del muro de 20 metros es igual á $\frac{1}{2} \times 20^2 \times \text{tang } 33° + 17{,}5 = 147{,}4$ m² y por consiguiente el espesor medio $\frac{147{,}4}{20} = 7.37$ m. ó $\frac{7{,}37}{20} = 0{,}369$ de la altura. Esto se aleja poco de lo que corresponde al precepto antiguo, á saber que el espesor medio se haga igual al tercio de la altura, regla establecida sin embargo sobre una teoría falsa y que conduce en los más casos á dimensiones insuficientes. Para los muros de muelle como se construyen generalmente con un talud interior de 1/5 ó 1/6 se encuentra tambien un espesor medio de 0,37-0,40 de la altura.

El tipo de muro puede ser alterado sin perjuicio alguno en un perfil práctico dándole en el vértice el espesor necesario para la ejecucion y la colocacion de amarraderos, argollas, rieles, etc., ó sea por ejemplo unos 50-60 centímetros, y reemplazando la superficie curva ó quebrada del frente por otra plana. En el dibujo se ha tomado un espesor de 55 centímetros para la cresta del muro y una inclinacion de 1 en 30 para el frente plano, no aumentando así más que con un décimo de metro cuadrado el área del perfil.

(*) Recuérdese que transformando (5) en:

$$T = \frac{1}{2}\,\omega\,H\,(H + 2\,H')\,\frac{\cos(\delta + \varphi)}{\cos^2 \delta}$$

se tendrá el numerador de r en (6) igual á:

$$Pp - 206{,}5\,H^2 \text{ sen } 33°$$

Segun se lleva dicho, la principal calidad del muro es esta: que la parte superior tiene para cualquier corte horizontal justamente el perfil necesario para sostener el empuje de la tierra, calculado indiferentemente este empuje por la teoría antigua ó por la moderna. Aunque sean falsas las suposiciones de una ú otra de aquellas teorías, cuando admitidas en todo rigor, es probable por lo menos que la verdad queda entre estos dos límites, acercándose unas veces más al uno y otras veces más al otro. Pero en cualquier caso, entre esos límites puede suponerse que el cálculo del empuje de la tierra contra el muro sea exacto siempre que la inclinacion de su cara interior esté determinada por la ecuacion (2). Es esa independencia parcial de las suposiciones la gran ventaja del tipo propuesto, ventaja de cuya trascendencia se puede juzgar por lo frecuente de los desastres en donde no se puede atribuir la destruccion del muro más que al defecto de estas mismas suposiciones, que forman la base del avalúo del empuje de la tierra.

Verdad es que el espesor del cimiento de este muro es más grande que el de los ordinarios y que se precisa por eso una escavacion más considerable. Verdad tambien que habrá que aumentar este espesor para disminuir la presion máxima elemental sobre el fundamento, tanto más cuanto menos sólido es el terreno y menos carga puede soportar. Pero generalmente no alcanza á mucho el aumento así producido en la escavacion, ni faltan tampoco casos absolutamente sin escavacion, y, al fin pueden compensar ámpliamente á este defecto la economía en material, por poca que sea, y en particular la seguridad adquirida. Además, sería posible economizar mampostería en el muro disponiendo huecos en su parte inferior, para dejarlos vacíos ó llenarlos con concreto. Es escusado decir que habría que modificar un poco el perfil pero eso no perjudicaría al tipo siempre que se conservase la cara interior y entre ciertos límites la inclinacion de la exterior.

A fin de comparar los muros de muelle con los muelles de madera se considerará en lo que sigue un caso determinado á saber un muelle de 10 metros de altura cuyas dimensiones segun el tipo serán: espesor del vértice, 0^m55; de la base, 7^m45; inclinacion de la cara interior, cotang 33°; del frente $^1/_{24}$; área del perfil, 40 m^2; espesor medio, 4 metros.

La presion máxima sobre el fundamento será igual á 4,9 kg. por cm^2, lo que se puede admitir para un terreno bueno.

Muelles de Madera

Aunque haya diferencias en los detalles de la construccion de tales muelles, son estas generalmente de poca importancia y en las partes principales concuerdan casi siempre los diferentes tipos entre sí.

Pero distan todos de los muros en cuanto á su modo de obrar y por consiguiente su cálculo se basa sobre un principio enteramente diferente, y por eso ofrece alguna dificultad la comparacion estricta entre muros y muelles de madera.

Resisten aquellos al empuje de la tierra por medio de su peso ó sea por la fuerza de la gravedad, al paso que éstos, por pesados que sean, no lo contrarían sinó por la tierra misma ó sea por la contrapresion ó empuje pasivo.

He aquí lo que parece al primer aspecto una verdadera ventaja de los muelles. Es el caso que probablemente parte de los errores cometidos en las suposiciones del estado interior de la tierra influirán igualmente en el cálculo del empuje activo y en el del pasivo, así que, con tal que las suposiciones sean las mismas, las consecuencias de aquellos errores se anularán hasta cierto grado en el resultado final para estas fuerzas mútuamente opuestas. Pero preciso es recordar por otra parte que hay tambien errores — como ser los del ángulo de frotamiento, — los cuales, lejos de anularse, influyen por el contrario de manera opuesta en las fuerzas opuestas y así tienden á aumentar su efecto dañoso. Además, aunque suceda algunas veces que se suponen las mismas calidades para la tierra de ambos lados de la pared, no se puede sostener tal suposicion en la mayoría de los casos por ser clavados los pilotes en un terreno mucho más sólido que la tierra de rellenamiento situada atras del muelle.

Así, de todos modos, esta ventaja tiene solo poca importancia en la realidad.

Una construccion muy empleada en el Norte de Europa (*) ha sido dibujada en la lámina adjunta. Corresponde á una profundi-

(*) En el puerto de la ciudad de Copenhague, por ejemplo, hay por lo menos 20 kilómetros revestidos por tales muelles, todos más ó menos del mismo tipo.

dad del puerto de 7,50 metros ó sean 25 piés ingleses, y una altura del muelle de 2 metros sobre el nivel del agua; los pilotes toman pié en un terreno muy sólido, 2,50 metros bajo el fondo.

El desplome es poca cosa, á saber 1 en 20, así que se puede omitir en el cálculo, y el frotamiento entre madera y tierra es tan despreciable — aunque no se anule completamente — que es apropiado y lo más seguro omitirle tambien, suponiendo así horizontal el empuje del terreno. Pero en una masa de tierra ilimitada por los lados y con la superficie superior horizontal es inmediatamente evidente que las superficies isostáticas ó sea el conjunto de aquellos elementos consecutivos en la masa en que están espuestos cada uno á un esfuerzo perpendicular á su plano, son planos horizontales y verticales. Luego, segun la teoría racional del empuje de las tierras, no se alteraría el estado de equilibrio interior de la masa con introducir en ella una pared firme, siempre que sea vertical y bastante lisa para no ofrecer frotamiento apreciable al terreno. Y así el empuje que sostienen los muelles de madera se puede calcular por las fórmulas de la teoría moderna ó, lo que es equivalente en este caso, por la teoría antigua. Lo mismo se infiere de las ecuaciones (1) y (2) y es exacto tambien en cuanto á la contrapresion de la tierra, cuyo importe se deducirá de la fórmula (6) cambiando en esta de signo los ángulos φ, φ_1 y θ; en el caso presente, de una pared vertical sin friccion, su relacion al empuje activo de la misma tierra sobre la misma pared será igual á $\cot g^4 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)$.

Luego los muelles de madera tienen la misma calidad que el muro especial antes determinado, á saber que el empuje se calcula independientemente de cual de las dos teorías sea la más justa, porque para ellos, tambien, una y otra conducen al mismo resultado.

Pero el cálculo de tal muelle, aunque así sea fácil el avalúo del empuje de la tierra, ofrece dificultades por lo complejo de la construccion, lo vago en la determinacion del contraempuje y lo indeterminable que es el modo de combinarse este con el empuje activo, obrando en realidad los dos simultáneamente de ambos lados de la pared.

Por estas razones, muchas veces, cuando el muelle no sea de los más sencillos, no se puede obtener más que una estimacion aproximada y eso es lo que sucede tambien con el tipo representado en la lámina.

Sin embargo, podemos hacernos una idea de las dimensiones que deben darse á las piezas principales, con tal que se establezcan primeramente las suposiciones necesarias.

Lo poco que, segun el dibujo, entran en el suelo los pilotes y palplanchas machihembradas indica que debe ser este de una consistencia muy firme y buena para las fundaciones; y verdad es que consiste en el caso considerado en una arcilla muy sólida que contiene piedras calcáreas y guijarros tanto más numerosos cuanto más se baja, hasta que se encuentra en poca profundidad una capa delgada exclusivamente de tales piedras ó sea de cascajo, cubriendo la roca calcárea compacta.

Para esta clase de terreno que determina el contraempuje, puede suponerse un ángulo de frotamiento bastante grande como ser de 40 á 50° y un peso específico de cerca de 2,00, al paso que para el material de rellenamiento atrás del muelle se toma con suficiente seguridad 24° y 1,6 como para el muro. Empezando por las palplanchas se calcula el empuje de la tierra con su sobrecarga, el contra-empuje del terreno y los respectivos puntos de aplicacion; restando el último del primero se halla la reaccion que deben prestar las tablas horizontales, y el punto de aplicacion está determinado de modo que sean iguales los dos momentos con relacion á él. Luego se calculan los pilotes, que tienen que prestar aquella reaccion á las tablas horizontales y que están sometidos por lo demás al empuje de la tierra sobre el entablado arriba del agua, al empuje sobre sus propias espaldas abajo de ella y al contra-empuje del terreno del frente; están sostenidos á flor de agua de tres en tres por una ancla ó atravesaño del armazon, los otros por el tirante longitudinal delantero, y más arriba respectivamente por una torna punta y por el tirante de coronamiento.

Conocidos así los apoyos y las fuerzas se determinan fácilmente las escuadrías de las diferentes piezas. Pero se puede tener en cuenta aquí la presencia del agua y la disminucion consiguiente del peso y empuje de la tierra, tanto detrás como delante del muelle.

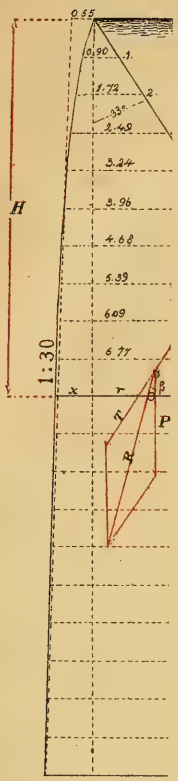
Al calcular los muros se ha omitido esta consideracion por tener menor importancia ya que se disminuye el peso de la fábrica al par que de la tierra. Por otra parte, los muros, forzosamente ejecutados en seco y no como los muelles muchas veces en el agua, deben ser capaces de sostener la presion del rellenamiento antes que entre el agua en el recinto.

Las dimensiones indicadas en el dibujo corresponden bastante bien á tal cálculo y por lo demás la experiencia de muchos años las ha demostrado convenientes para muelles en aguas profundas.

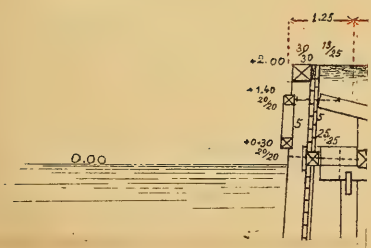
Pero con todo — como vá dicho — no se puede negar que ofrece dificultades casi insuperables el calcular un muelle complicado tan estrictamente como un muro y hay que buscar en otra parte las ventajas del maderamen. Tiene en efecto una de gran importancia en la vida práctica, á saber su baratura relativa y no carece de interés la comparacion de las dos clases de revestimiento bajo este punto de vista.

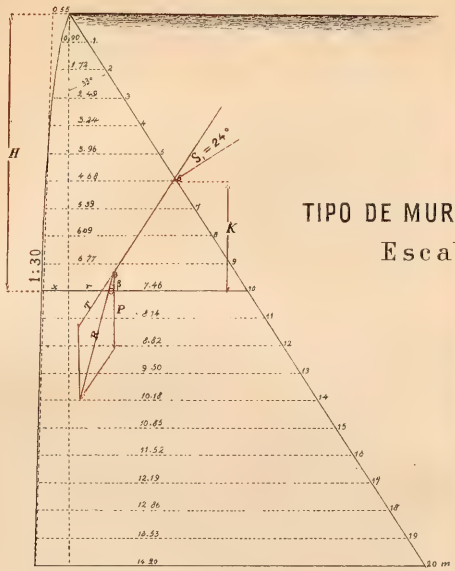
El tipo trazado contiene poco más ó menos $5\,^1/_2$ m^3 de madera por metro corrido y 50-130 kilógramos de hierro en clavos, pernos y acaso puntas para los pilotes y palplanchas; el tipo de muro elejido contiene 40 m^3 de mampostería. Llamemos *a* el precio por metro cúbico de mampostería y *b* el de la madera con el fierro correspondiente, precios que dependen no solo de los materiales mismos y de la mano de obra sinó tambien del modo de ejecucion; entónces valdrán de nuevo y por metro corrido el muro 40 *a* y el muelle 5,5 *b*, omitiendo del cálculo las zapatas de los pilotes y palplanchas cuya utilidad será siempre muy problemática.

Pero la duracion de un muro es muy diferente de la de un muelle de madera y esto es importantísimo en pro del primero; porque es evidente que cualquiera compostura de los revestimientos causará gran estorbo en un puerto que tenga un tráfico vivo y cuyos muelles estén siempre ocupados. Así como para un muro se puede suponer una vida casi eterna, no se debe contar en cuanto al maderamen más que con un número muy reducido de años. Sin embargo, esto no se refiere á la parte del muelle que está siempre sumergida en el agua, por considerarse ella prácticamente eterna, pero si á la parte alternativamente mojada y seca que está expuesta á los cambios del tiempo, de temperatura y humedad del aire, á los ardores del sol y á las lluvias, en fin á los agentes que más ó menos pronto, conforme al clima, causarán la putrefaccion de la madera aunque sea bien alquitranada, pintada ó protegida de otro modo. Así la compostura que precise un muelle de madera se reducirá generalmente á ponerle en pié ó sea cortar y reemplazar la parte superior de los pilotes con el entallado, las tornapuntas, etc., trabajo que se hace sin costo ó dificultad excesiva y que no ocasiona más que una escavacion de la tierra del *quai* hasta el cero ó sea


0.55
0.90
1.
1.72
2.
33°
2.48
3.24
3.96
4.68
5.39
6.09
6.77
H
1:30
x
r
β
P
R
A

TIPO D


1.25
30
30
13
25
+2.00
+1.40
20
20
+0.30
20
20
5
5
25
25
0.00

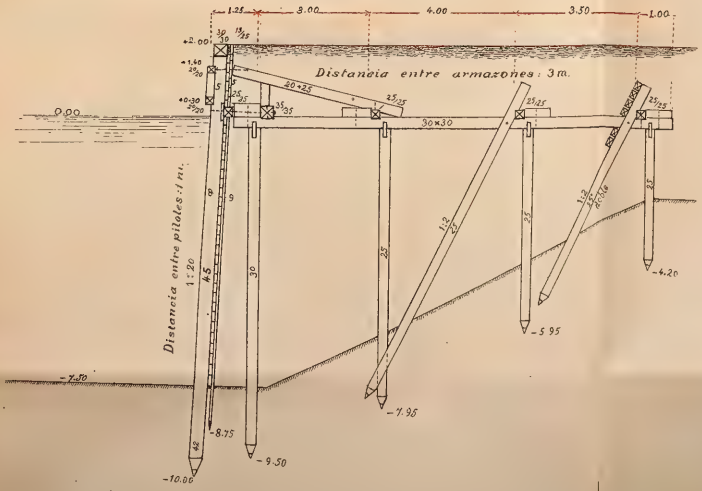


TIPO DE MURO DE MUELLE (QUAI)

Escala 1:200

TIPO DE MUELLE DE MADERA

Escala 1:150



las aguas bajas ordinarias. Además, tal compostura se puede hacer en secciones bastante cortas—por ejemplo, unos cincuenta metros—y en la mayoría de los casos no habrá tanto tráfico en el puerto que se produzca por ello una molestia de verdadera importancia. Pero no cabe duda sin embargo que hay casos especiales como son generalmente los puertos francos ó docks *entrepôts,* en donde es preciso concentrar todas las manipulaciones de carga y descarga en un espacio tan estrecho como sea posible, y en tales casos puede que sea tan escaso el largo del muelle y por consiguiente tan importante el uso de todo él que serían inconvenientes los muelles de madera á causa de sus frecuentes composturas.

Supóngase ahora que el muelle dura n años hasta que sea menester renovar todas sus partes superiores, que valga esta compostura la mitad ó sea hasta la totalidad del importe del muelle nuevo y la conservacion anual con alquitranaje, etc. 100 c por ciento del mismo importe y que el interés con el cual se puede contar generalmente sea 100 r por ciento al año. Supóngase además que el muro no precise composturas ni conservacion.

Luego se puede calcular cuál debe ser el costo por metro cúbico de mampostería en proporcion á el del metro cúbico de la madera, para que no sea más económico el empleo de muelles de este material que de muros de aquel. Despreciando el valor del aprovechamiento del maderamen al fin de su vida se tendrá la ecuacion siguiente:

$$(40a - 5{,}5b)(1 + r)^n = 5{,}5b = 5{,}5cb\,\frac{(1 + r)^n - 1}{2} + 40a - 5{,}5b$$

de donde

$$7{,}3\,\frac{a}{b} = 1 + \frac{c}{r} + \frac{1}{(1 + r)^n - 1}$$

Conforme sea $\frac{a}{b}$ mayor ó menor de lo que da esta expresion serán respectivamente más económicos ó costosos los de madera ó los muros de fábrica.

Sin entrar en más detalles sobre este asunto nos limitaremos á apuntar como ejemplo los valores: $r = 0{,}05$, $c = 0{,}02$ y $n = 15$, que sustituidos en la fórmula darán:

$$a = 0{,}32b$$

Como en Buenos Aires *a* es mayor que este valor, á saber generalmente entre 0,3*b* (quebracho, etc.) y 0,5*b* (pitchpine), se conoce que en el caso considerado son más económicos aquí los muelles de madera que los muros. E igualando *a* á 0,5*b* se encontrará el límite de duracion del maderamen para que sea el más barato, á saber *n* igual á 7,5 años.

Pero sea lo que fuere, es verdad que hay muchos casos en que no se puede emplear con ventaja revestimientos de madera por estar infestada el agua de mar por ciertos animalitos dañosos como ser los teredos *(Teredo navalis)* y limnorias (*Limnoria terebrans)*.

En tal caso está muy lejos de ser eterna la parte de muelle debajo de flor de agua, siendo perforados y destruidos tanto pilotes como palplanchas á veces en unos pocos años ; y aunque sea la madera de clase especial como ser madera greenheart *(Nectandra rodici)* ú otra semejante no es en realidad inatacable ni indestructible sinó solo un poco más durable, y tarde ó temprano estará esponjosa del mismo modo, aventurando así la existencia del muelle. Poco sirve creosotar ó impregnar con vitriolo de cobre los pilotes y tablones, y el revestirlos de chapas de hierro ó clavazones de cabezas grandes y planas ó ceñirlos con tubos amoldados de concreto, es costoso y no siempre es suficiente.

Concluyamos estos ligeros apuntes, resumiendo las principales ventajas y desventajas de los dos sistemas de revestimiento. En pro de los muelles de madera puede decirse, que son generalmente más baratos que los muros, que la mayor elasticidad de la madera disminuirá el daño que se haga el buque que colida con el muelle, que el principio mismo de reaccionar contra el empuje de la tierra por la resistencia de esta es más racional que buscar la fuerza de fuera, que el revestimirnto se construye en el agua aún mejor que en seco y por esto sin necesidad de tajamares ni del trabajo contínuo para el desagüe, que la escavacion es menor, y por fin que lo reducido del peso de la construccion hace más fácil y mejor la fundacion cuando el suelo sea blando y poco resistente (*). En contra hay que apuntar el cálculo más difícil é incompleto — supuesto que el muro tenga el revés teórico—la más corta duracion y las com-

(*) Puede citarse tambien como una ventaja práctica la de poder salvarse quien haya caido en el agua, subiendo por los longerones del frente, al paso que no hay posibilidad alguna para subir en un dique limitado por muros á no ser por las escaleras.

posturas frecuentes; y particularmente cuando haya teredos y limnorias en el agua y cuando difieran mucho las aguas altas de las bajas.

Además, no sería posible, por lo menos sin gastos extraordinarios, el suministrar la madera de las dimensiones necesarias, cuando sean muy grandes las sobrecargas del terreno ó muy alto el muelle, sea por causa de la profundidad que exija el calado de los buques, sea á causa de las variaciones de las mareas.

Por otra parte, para pequeñas profundidades ó circunstancias más favorables que las del ejemplo, no sería posible reducir, tanto como permite el cálculo, las dimensiones y con ellas el volúmen del muro; porque siempre se necesita cierto espesor en el vértice y el frente nunca debe ser sobresaliente sinó á lo más vertical.

Las construcciones combinadas que consisten en un muro de sostenimiento arriba de flor de agua, que descansa sobre pilotes con tablas de retencion debajo del mismo nivel, ofrecen muchas ventajas, pero son difíciles de calcular á causa de la cooperacion de los dos agentes diferentes, que tienden á resistir el empuje de la tierra. Lo mismo sucede con otras combinaciones de madera y piedra ó concreto, para las cuales se acentúan aún más las dificultades ó mejor dicho, la imposibilidad del cálculo; pero no entraremos por ahora más difusamente en los detalles de estos tipos.

P. Vedel.

INFORME

SOBRE

LAS OBRAS DEL DOCK SUD DE LA CAPITAL

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Dr. Carlos M. Morales.

En la visita realizada en 19 de Octubre del corriente año, á las obras del Dock Sud de la Capital, por la Sociedad que Vd. preside, hemos sido designados para informar á esa Sociedad sobre el estado actual de las obras, lo que efectuamos con nuestra mayor satisfaccion, esperando solo responder á la confianza que Vd. ha hecho en nosotros.

No es posible hablar del «Riachuelo» ni referirse á cosa alguna que con él tenga conexion, sin que la imaginacion se trasporte recorriendo los diferentes períodos porque ha pasado la tan debatida cuestion «Puerto de Buenos Aires» desde la época en que D. Juan de Garay fundó esta ciudad, hasta nuestros dias.

Los primeros estudios y proyectos conocidos datan del año 1805; son los efectuados por el ingeniero Eustaquio Giannini, por órden del virey Sobremonte.

En 1822, el Superior Gobierno de Buenos Aires, cumpliendo una ley de ese mismo año, sobre construccion de un puerto, comisiona al señor ingeniero Santiago Bevans, para que efectúe los estudios del caso y proyecte las obras, presentando este varios proyectos en uno de los cuales proyectaba un canal que partiendo de la Ensenada ó Rio Santiago terminara en la Capital; y por otro derivando un canal desde el Riachuelo hasta el bajo de la Residencia, donde construía un Dock con un canal al Rio de la Plata, etc.

El eminente estadista D. Bernardino Rivadavia precursor de todos los grandes hechos de trascendental progreso, cuya iniciativa se adelantó á la época de su realizacion, marcando al país con se-

guro acierto los rumbos de su futura grandeza, indicaba la Ensenada como el puerto del porvenir.

El ingeniero Juan Coghlan, que todos conocimos, presentó en 1859 un proyecto que consistía en la construccion de un puerto transformando en isla el banco de la ciudad entre balizas interiores y exteriores, proyecto que no tuvo trascendencia por los acontecimientos políticos que sobrevinieron.

En 1869 los ingenieros Bell y Miller formularon otro proyecto para los señores Madero Prondfoot y Cª, proyecto que fué discutido en la Legislatura de la Provincia de Buenos Aires y en el Congreso de la Nacion, siendo en ambos rechazado.

Las cámaras nacionales dictaron la ley de Agosto de 1870, autorizando la construccion del puerto de la Capital, encargando los estudios del mismo al ingeniero Juan J. Bateman. Este proyecto como asímismo sus resultados y discusiones puede decirse que son historia contemporánea, pues que los dictámenes de las comisiones nombradas al efecto, se dieron en folletos que se repartieron profusamente.

Otros estudiaron y formularon proyectos ya en el Riachuelo, ya en la Ensenada, como los de los ingenieros J. J. Revy, D. K. Lindmack, etc., sin resultado práctico alguno.

Por fin, en el año 1875 cumpliéndose una ley que acababa de sancionar la Honorable Legislatura de la Provincia de Buenos Aires destinando pesos fuertes 500.000 á mejoras del Riachuelo y estableciendo que las otras tenderían á resolver la posibilidad de un puerto para la Capital, puede decirse que fué resuelto el problema tan debatido de puerto de Buenos Aires.

En el concurso que tuvo lugar en ese entónces fueron presentados varios proyectos; despues de los informes de las oficinas técnicas nacionales y provinciales, cúpole la honra para honor y gloria nuestra de ser aprobado por los Superiores Gobiernos de la Nacion y Provincia, el proyecto presentado por nuestro estimable compatriota y colega, ingeniero Luis A. Huergo.

¡Que el problema del puerto de la Capital quedó resuelto lo han atestiguado los trabajos practicados en el «Puerto Huergo» que principiando en el mes de Noviembre de 1876, dos años despues, en Mayo de 1878, permitían la entrada por el nuevo canal de buques de 13 y 14 piés de calado!

Los hechos eran elocuentes, la incógnita estaba despejada, el Riachuelo era un puerto y solo se habían gastado pesos fuertes 500.000!

Los buques que fondeaban á algunos kilómetros de la costa podían ya atracar á tierra firme con toda facilidad, demostrando con su presencia que el *problema* tan debatido desde la fundacion de esta ciudad había sido resuelto por un ingeniero argentino salido de las aulas de nuestra Universidad.

El pueblo bautizó este puerto con el nombre de «Huergo» queriendo quizá con esta modesta ofrenda pagar la labor, la constancia y la honradez de quien lo creó. La posteridad dará aún mayor valor á esta obra y designará con más justicia aún la recompensa á que se ha hecho acreedor.

Paulatinamente y con exíguos recursos fueron las obras del «puerto Huergo» desarrollándose, y ya en 1881 entraban buques de 18 $^1/_2$ piés ingleses de calado, habiendo más tarde navegado por el mismo canal otros de 21 piés.

En esa misma época pasaron las obras del Riachuelo á ser propiedad de la Nacion, y una ley del Congreso autorizó la inversion de pesos fuertes 4.000.000 para continuacion y término de las mismas. Fué comisionado el señor Huergo para proyectar el plano definitivo del puerto de la Capital y así lo hizo presentándolo al Gobierno Nacional en 30 de Abril de 1882.

Este proyecto es de todos conocido y aceptado por la gran mayoría del cuerpo técnico de la República como resultó de las reuniones que se celebraron cuando se discutieron los proyectos del que actualmente se construye. Sin embargo, á pesar de su bondad y sencillez nunca fué tomado en consideracion, y en 1884 se firmó con el señor Eduardo Madero, el contrato para la construccion del puerto de la Capital, segun el proyecto formulado por los señores Hawkshaw Son y Hayter.

El Dock Sud de la Capital, tiene su orígen en una concesion hecha por la Nacion á los señores Paul Angulo y Cª, para construir un canal navegable que partiendo del ante puerto del Riachuelo se interne unos 5050 metros hácia el interior.

Esta concesion fué transferida á la sociedad que se fundó al efecto denominada «Dock Sud de la Capital», la que nombró su ingeniero director al señor Luis A. Huergo.

Este canal parte del Riachuelo en rumbo sud próximamente siguiendo una curva de 2500 metros de radio en una estension de 1800 metros, para continuar en línea recta hasta su terminacion ó sea hasta 5050 metros del punto de arranque. El ancho en el fondo es de 90 metros y la profundidad media de más de 8 me-

tros, lo que dará $6^{m}40$ ó sea 21 piés en aguas bajas ordinarias.

El talud de la ribera oeste tendrá una inclinacion de uno y medio por uno, y de dos por uno en la ribera este.

El Dock, teniendo una estension de ribera utilizable de 10200 metros lineales permite la construccion de igual longitud de muelles ó sea las dos terceras partes de la totalidad de los del puerto de la Capital ó la mitad más de los que se proyecta construir actualmente que serán los del lado de la ciudad, única estension libre de los inconvenientes de los puentes giratorios. Por ahora, la empresa se limitará á construir los muelles de la ribera Oeste, destinando con buen criterio una parte del costado este, al establecimiento de varaderos y talleres de construccion y reparacion de buques.

Los muelles se construirán de pino de tea, con cuatro hileras de pilotes en un ancho de 8 metros, con calles adoquinadas de 27 metros y depósitos de 15 metros de ancho.

Como defensa y para facilitar los trabajos del canal se construye al éste sobre el Rio de la Plata un malecon esterior de unos 1050 metros de longitud, protegiendo así las obras contra los vientos del sudeste.

El volumen proveniente de la escavacion del canal y que asciende próximamente á 4.500.000 metros cúbicos, se destina al terraplenamiento de los terrenos contiguos que en su mayor parte son bajos é intransitables, quedando así á cubierto de las más altas mareas.

Estas obras se desarrollan en su mayor parte en terrenos que fueron de propiedad de los señores Demarchi y Nuñez, permitiendo los ventajosos arreglos hechos con dichos señores, que la compañía independientemente de la superficie ocupada por el canal y sus dependencias que es de 1.100.000 varas cuadradas más ó menos, posee al rededor de 1.500.000 varas cuadradas de terreno que podrá ser más tarde perfectamente accesible y útil para el comercio é industria, y cuyo valor superará seguramente los gastos hechos en la construccion del Dock.

La crísis que de algun tiempo á esta parte se ha sentido ha sido causa de que los trabajos no hayan adelantado como se hubiera deseado, pero su estado actual es muy satisfactorio, pues el malecon esterior se encuentra casi terminado en una estension de 900 metros, y se espera brevemente concluirlo para atacar la parte que él protejerá en una estension de 800 metros.

De aquí hasta el límite de la primera seccion, ó sea hasta los 2500 metros, el canal tiene ya una profundidad de $3^{m}50$ y unos $2^{m}80$ en toda la estension de la 2ª seccion.

Como el arroyo Maciel cortaba este canal, se ha hecho necesaria la construccion de otro de desviacion de sus aguas, que al mismo tiempo sirve de desagüe á una laguna adyacente. Su seccion es de 20 metros de ancho por $2^{m}70$ del nivel natural del terreno, con taludes de 2 : 1 estando ya casi terminado.

Este canal puede utilizarse para buques de cabotage pues tendrá $1^{m}50$ en aguas bajas.

El volúmen total de escavacion hasta la fecha es próximamente 1.000.000 de metros cúbicos, hecho en el espacio de trece meses, cantidad más que suficiente si se tiene en cuenta que todo ha sido estraido á pico y pala y el transporte hasta los terraplenes en carretillas y zorras Decauville.

Esta escavacion ha sido hecha toda en terreno arcilloso, siendo de la misma calidad con escepcion de unos 350 metros en que habrá que escavar como un metro de tosca, cuyo trecho se encuentra á partir del arranque del canal sobre el Riachuelo.

Es de notar que las filtraciones son por lo general de muy poca importancia, habiéndose hallado, segun los sondajes practicados, solo una zona en la primera seccion de unos trescientos metros próximamente en que abunda el barro líquido.

Las obras están dotadas de siete bombas convenientemente distribuidas en toda la longitud del canal, con poder suficiente para estraer el agua ya sea por efecto de infiltraciones y lluvia ó ya por motivo de inundaciones.

Estas obras van á sufrir un fuerte impulso dentro de muy poco tiempo, pues los contratistas señores Jones Barber y Cª, quienes han dado pruebas más que suficientes de actividad y competencia, en las numerosas empresas de importancia en que han tomado parte, tienen ya encargada maquinaria por valor de 50.000 libras, entrando en ella dos escavadoras sistema Wilson, para la estraccion de la tosca, cuyo rendimiento se calcula al rededor de 1000 metros cúbicos por dia de trabajo; dos escavadoras de canjilones sistema Lübeck, las que pueden escavar hasta 20 piés bajo los rieles y otro tanto sobre ellos, siendo su rendimiento enorme, pues en los trabajos que se hicieron en el « Manchester Ship Cannal » han estraido hasta 5000^{m3} en un dia de ensayo, dando un término medio de 2500^{m3} diarios.

Además han encargado doscientos wagones, seis locomotoras, etc., etc.

Con tales elementos se calcula poder librar al servicio público, la primer seccion del canal en un plazo de diez y ocho meses.

Descritas á grandes rasgos estas obras, en cuanto nos permiten los límites de este informe, réstanos solo decir algunas palabras sobre su porvenir y el rol que desempeñará como puerto.

La ubicacion de este canal hará indudablemente que sea preferido por los buques, debido á su fácil acceso, buen acomodamiento en sus cinco mil metros de muelle que tendrá solo la ribera Oeste, facilidad de carga y descarga ya en sus depósitos ya en ferro-carriles, libertad en sus evoluciones facilitadas por su dique de maniobras, comodidad y baratura en sus composturas, etc., etc.

Ni el Riachuelo, ni el puerto de la Capital podrán dar lugar á un desarrollo industrial tan vasto como el «Dock Sud de la Capital», pues los primeros ya sea por la falta de terrenos ó por su precio elevado, no podrán nunca ponerse al alcance del industrial, y en cambio este podrá llegar sin mucho esfuerzo á poder formar en sus riberas una ciudad eminentemente fabril en que tenga asiento desde el más humilde obrero, hasta el más colosal establecimiento de la industria nacional.

Hoy que nuestra industria pecuaria, busca una válvula de salida para mostrar al mundo su enorme vitalidad, y que aunque lentamente va dia á dia ganando terreno gracias á los esfuerzos de unos patriotas que con empeño han tomado la empresa, por ninguna parte mejor que por este canal podrán mandar al viejo mundo sus productos; y mañana cuando buques de construccion especial lleguen á nuestras playas no dudamos que será el local preferido, pues allí será donde con más facilidad y espansion podrán todas nuestras líneas férreas darse cita y poder despues de haber recorrido cientos de kilómetros colocar sus largos convoyes paralelos al canal, facilitando así enormemente su embarque ó trasbordo.

Teniendo presente el costo de estas obras, debemos hacer notar que constituirán el puerto más económico construido en Buenos Aires.

La manera como se ha constituido la empresa que los lleva á cabo, debe servir además de poderoso estímulo á nuestros hacendados y agricultores, permitiéndoles sentar prácticamente un

principio de capital importancia para ellos; así como con la mejora de los terrenos adyacentes puede costearse un puerto, con el aumento de valor de sus campos se compensará con exceso los gastos que hagan para regarlos y librarlos de las inundaciones.

Para terminar permítasenos una pequeña digresion, la idea feliz de la construccion del Dock Sud de la Capital nació del señor Paul y Angulo, español de nacimiento, pero argentino de corazon, su director y los capitales que en él se emplean son tambien argentinos, como argentino el suelo en que se halla y es siempre un honor para nosotros poder decir al mundo que tenemos elementos técnicos y espíritu de asociacion suficiente para poder emprender y llevar á feliz término obras que hacen honor y embellecen el suelo de la patria.

Noviembre de 1890.

Eduardo E. Clerici.—Cárlos D. Duncan —Cárlos Bunge.

CONSULTA DE LA INTENDENCIA MUNICIPAL DE LA CAPITAL

SOBRE LA

ORDENANZA GENERAL DE CONSTRUCCIONES

La Intendencia Municipal de la Capital solicitó la opinion de la Sociedad Científica Argentina sobre algunas reformas á la Ordenanza General de Construcciones por medio de la siguiente nota:

Intendencia Municipal.

Buenos Aires, Julio 22 de 1890.

Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina.

Tengo la satisfaccion de dirijirme al Señor Presidente adjuntándole original el espediente número 14677, C. 1889, al que corren agregados los números 441, I, y 2369 C. 90 iniaciados con motivo de modificaciones que se ha creido necesario hacer á la ordenanza general de construcciones.

El móvil de este envío es el de poner bajo el estudio y exámen de esa Sociedad las reformas que esta Intendencia ha proyectado introducir en aquella ordenanza, de acuerdo con lo resuelto por el H. Consejo Municipal.

La labor asídua y el noble empeño que viene demostrando esa asociacion en secundar así la accion particular como la de los poderes públicos en beneficio de las cuestiones que abarca y entre las que esta se encuentra, é igualmente la circunstancia de reunir en su seno un núcleo de personas reconocidamente competentes en la materia, han inducido al infrascrito á requerir su concurso en este caso.

Tratándose de un asunto de tan marcada importancia para el progreso del Municipio, abrigo la seguridad de que esa Sociedad

prestará á la Intendencia su más decidida cooperacion y que le expresará su opinion á la mayor brevedad.

Saludo al Señor Presidente con toda consideracion.

FRANCISCO P. BOLLINI.

Jorge N. Williams.
Secretario.

La Junta Directiva nombró una comision compuesta por los Señores Ingenieros Eduardo Aguirre y Cárlos Burge y Arquitecto Joaquin M. Belgrano, para que propusiese las reformas solicitadas.

Esta Comision presentó su informe, el cual debía ser discutido en la Asamblea del 5 de Diciembre, la cual resolvió que la Junta Directiva asesorada por algunas personas, cuya designacion correspondería á la Presidencia, resolviese definitivamente la cuestion.

El Presidente designó á los Señores Ingenieros Carlos Bunge, Félix Amoretti y Rómulo Otamendi y Arquitectos Juan A. Buschiazzo, y Joaquin M. Belgrano.

La Junta Directiva así asesorada aprobó en general el informe de la Comision, introduciendo pequeñas modificaciones y las reformas definitivas han sido comunicadas á la Intendencia por medio de la siguiente nota:

Buenos Aires, Diciembre 11 de 1890.

Señor Intendente Municipal de la Capital, D. Francisco P. Bollini.

La «Sociedad Cientifica Argentina» despues de estudiar detenidamente la ordenanza reglamentaria de construcciones y las reformas propuestas por la Sociedad Central de Arquitectos y el Departamento de Obras Públicas municipales, considera que deben aceptarse las siguientes modificaciones á dicha ordenanza, las que para mayor claridad, se hallan tambien indicadas en el ejemplar impreso que se acompaña:

Art. 2° inciso *c*). — Segun aconseja la Sociedad de Arquitectos.

Art. 9°. — Se aconseja que termine así: debiendo ser este último en tela de calcar ó en papel ó tela fotográfica.

Art. 32. — Se sustituye 16 metros por 18 metros.

Art. 39 y 40. — Se suprimen sustituyéndolos por los artículos 40

(bis), 39 (bis), 45 (bis) y 46 (bis), de la oficina de obras públicas, en el órden en que se mencionan.

Art. 43. — La Sociedad considera que el final del artículo debe redactarse como sigue:

Siempre que su perfil no sobresalga del que determina una línea que arrancando de la altura máxima esté inclinada de 30° con respecto á la vertical que pasa por la línea municipal.

Art. 43 (bis). — Los cuerpos salientes de las mansardes podrán sobresalir del perfil fijado, siempre que su ancho no exceda de $^1/_3$ del ancho total de la fachada.

Art. 45. — Se suprime.

Art. 56. — Se suprime.

Art. 57. — La Sociedad propone cambiar 13 metros 85 centímetros por 17 metros y suprimir la última parte: *Estos balcones*, etc.

Art. 58. — Cambiar 1,20 metros por 1,50 metros.

Art. 78. — Agregar ó *madera dura.*

Art. 87. — Como la oficina de Obras Públicas: los incisos *a*) *b*) y *c*); modificándose los *d*) y *e*) como sigue: *d*) En edificios de tres pisos: 0,45 metros para los dos primeros, 0,30 metros para el tercero. *e*) En edificios de cuatro pisos: 0,60 metros para el primero, 0,45 metros para el segundo y tercero y 0,30 metros para el cuarto.

Art. 90. — Suprimido.

Art. 91. — Como la oficina de Obras Públicas, agregando al primer párrafo, despues de 0,45 metros de espesor: en los tres primeros pisos; y cambiando al final 2 pisos por *más de 2 pisos.*

Art. 150. — La Sociedad opina, como la Sociedad Central de Arquitectos, que entre los materiales que espresa este artículo, no debe ser permitido el ladrillo prensado sinó para las calles sin empedrado.

Las principales modificaciones consisten, pues, en la altura de los edificios, en el número de pisos de los techos á la mansarde y en la forma de estas y finalmente en las dimensiones de los patios.

Se ha tratado de dar mayor libertad á los propietarios, facilitando la construccion de casas de cinco pisos y la Sociedad acepta la indicacion de la oficina de Obras Públicas respecto á los patios estableciendo su superficie con relacion á las del edificio. Cree además que el proyecto que obliga á poner verjas en vez de pared llena para cerrar el terreno, es contrario al código y atentatorio al derecho de propiedad.

Agradeciendo al señor Intendente los términos benévolos en que se expresa, con respecto á la Sociedad que presido y manifestándole que esta se ocupará complacida de cualquier asunto respecto al cual crea conveniente consultarla, saluda al señor Intendente con su más distinguida consideracion.

CARLOS M. MORALES,
Presidente.
Angel Gallardo,
Secretario.

La Intendencia Municipal ha acusado recibo en la forma siguiente:

Buenos Aires, Diciembre 16 de 1890.

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.

Tengo el agrado de acusar recibo de la nota del señor Presidente, de 11 del corriente, con la que se sirve devolver el proyecto de reformas y ampliaciones al reglamento general de construcciones, que fué pasado á estudio de esa Sociedad.

A la vez agradezco á esa corporacion el concurso que ha prestado á la administracion municipal en obsequio á los intereses generales.

Saluda al señor Presidente con toda consideracion.

FRANCISCO P. BOLLINI.
Jorge N. Williams,
Secretario.

FISIOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA
DE LOS
MARES DEL GLOBO.

Por JUAN LLERENA

(*Continuacion*)

En el mar suelen sentirse con alguna frecuencia ciertas conmociones inesperadas. Hay algunas notables perturbaciones de esta especie, que los marinos no saben á qué atribuir. Cerca del Ecuador y con especial al norte de él, en el Atlántico, se hace mencion de *tide-rips*, «rompientes de marea» que es una conmocion en el mar parecida á la que puede resultar de un conflicto de mareas, ó de otras poderosas corrientes. Estas rompientes de marea, suelen moverse á veces con estruendo, como la rompiente de un rio que se estrellase contra unas rocas, y el navegante inesperto siempre espera encontrar á su buque apartado por ella de su curso; pero tal cosa no acontece comunmente. Estas conmociones son frecuentes en las regiones ecuatoriales. Humboldt presenció una en los 34° norte, y la describe como sigue: «Cuando el mar se halla en perfecta calma, aparecen en su superficie estrechas zonas, como pequeños rios, en los cuales el agua corre con un ruido muy perceptible al oido de un esperimentado piloto. El 15 de Junio, en los 34°36′ norte, nos hallamos en medio de un gran número de estas lonjas de corrientes; pudimos determinar su direccion con la brújula. Algunas corrían al noreste y otras al este y nordeste, aunque el movimiento general del océano, indicado por una comparacion con la carta, continuaba hácia el sud-este. Es muy comun ver en una masa de agua inmóvil cruzada por lonjas de agua que corren en diferentes direcciones; pero es mucho más raro hallar movimientos parciales impresos por causas locales, sobre pequeñas porciones de agua, en medio de un rio oceánico que ocupa un inmenso espacio, y que se mueve en una constante direccion, aunque con una velocidad inconsiderable. En este conflicto de corrientes, lo mismo que en las oscilaciones de las olas, nuestra imaginacion queda herida con estos movimientos, que parecen penetrarse unos á otros, y que tienen al océano en constante agitacion.»

Y ya que hemos hablado de los insectos microscópicos del mar, ¿por qué no hablar de sus gigantes? En la actualidad, más de 12.000 naves de pesca, de todos los tamaños y banderas, asisten á las pesquerías conocidas, ó recorren los mares del mundo en busca de la más valiosa de todas las pescas, cual es la de la ballena. De estas se conocen dos clases, á saber: la *ballena de esperma*, que es un pescado

de agua caliente; y la *ballena verdadera*, la cual se deleita en las aguas frías y que por consiguiente, abunda en los mares glaciales. Así, para estas últimas la zona tórrida es como un mar de fuego, al través del cual no pueden pasar. A esto se debe el que la ballena del hemisferio norte, y la ballena del hemisferio sud, sean dos animales distintos, esto es, dos especies formadas en condiciones diversas, y que no han podido cruzarse. Así, jamás se ha visto á la ballena de esperma doblar el Cabo de Buena Esperanza; pero ella dobla perfectamente el Cabo de Hornos, lo cual indica que este, como lo hemos indicado en otra parte, se halla bañado por una corriente cálida: de otro modo la ballena de esperma no lo habría doblado. El Cabo de Buena Esperanza, por el contrario, debe hallarse bañado por aguas frias, cuando la ballena de esperma se resiste á pasarlo. En la lámina 227 se hallan trazadas líneas que marcan los sitios frecuentados por las verdaderas ballenas; y tambien aquellos en que la ballena de esperma es comun. Tambien se hallan representados en esa misma lámina, los « Sargasos » ó mares de despojo.

Ya hemos hecho ver en otra parte que los vientos alisios del S.E., esto es, de nuestro hemisferio, son más fuertes que los del N.E., esto es, que los alisios del otro hemisferio. En efecto los alisios del N.E., segun una enorme cantidad de observaciones, solo presentan una velocidad de $6\,^1/_4$ nudos por hora; mientras que, por una igual cantidad de observaciones, los alisios del S.E. esto es del hemisferio austral, tanto los del Atlántico sud, como los del Océano Indico sud, tienen ambos la velocidad de 8 nudos por hora. De estas, como de otras observaciones, resulta pues que la circulacion atmosférica es más activa en el hemisferio sud que en el hemisferio norte. Establecido esto, debe deducirse como consecuencia lógica, que desde que la atmósfera se mueve más activamente y por corrientes más constantes al través de sus canales propios de circulacion en el hemisferio sud, que en el hemisferio norte; y desde que no se hallan detenidas en su curso por calmas con tanta frecuencia en el primero, como en el último; no pueden ser vueltos para atrás en su camino, soplando en direccion opuesta á aquella á que la circulacion general lo impulsa.

XV

POR QUÉ LAS COSTAS PATAGÓNICAS SON UNA REGION SIN LLUVIAS.—«FORTACHOS VIENTOS OESTE» EN EL HEMISFERIO AUSTRAL. — RASGOS METEOROLÓGICOS DE ESTE. — CONTRASTE ENTRE EL CLIMA CANADENSE Y EL PATAGÓNICO.

Así, las cartas de borrascas y lluvias muestran que entre los paralelos de los 40° y 55° hubieron para el hemisferio norte, 33,515 observaciones; y que en cada 1000 de estas observaciones hubieron 24 vendabales con este y 105 con oeste. Que en el hemisferio sud se practicaron 19,473 observaciones, y por cada 1000 de ellas hubieron 5 vendabales con este y 80 con oeste. Las practicadas en el hemisferio sud pertenecen á esa parte del océano que sirve de derrotero á los buques para doblar el Cabo de Hornos. Esa parte de este camino que se halla entre los 40° y 55° S. se halla bajo el sotavento de Sud-América; y la Patagonia, que se halla al este de los Andes, es casi una region sin lluvias; por consiguiente, debería esperarse hallar vientos más instables y menos lluvia en esa parte del océano, en que las observaciones para la parte sud de las tablas fueron hechas, que las que de otro modo podrían haberse encontrado en alta mar, como ser á una distancia de dos á tres mil millas al este de la Patagonia. Por manera que el contraste presentado por el anterior aserto, sería probablemente mucho mayor, si las observaciones se estendiesen al través del Atlántico sud, como se estienden al través del Atlántico norte. Pero tal cuales son, el contraste es muy notable. En algunos respectos, los agentes meteorológicos de los dos hemisferios, con especial las fuerzas que controlan los vientos y el tiempo, difieren en estremo. La diferencia es tan amplia, que sugiere una mayor regularidad y rapidez de circulacion en el costado sud, que en el costado norte del Ecuador. Y esto se comprende. El hemisferio sud es más despejado y las fuerzas de la naturaleza obran allí con toda libertad, esto es, regularidad; mientras la complicacion que la aglomeracion de vastas y edentadas costas, en el hemisferio norte, producen, es muy grande.

Probablemente lo que los marinos ingleses llaman « *the brave west winds* » en nuestro hemisferio, sin ser una misma cosa, tienen sin embargo algo de análogo con nuestro pampero, cuya influencia suele estenderse á largas distancias en alta mar. Hemos atribuido los vientos alisios á la zona de calmas ecuatoriales. ¿Pero á qué causa podrían atribuirse los contra-alisios del hemisferio meridional, que soplan con tanta regularidad hácia el polo, como los Alisios del nor-deste del Atlántico soplan hácia el Ecuador? ¿Podría suponerse que esos vientos son atraidos hácia el polo sud por el *calor*, que los hace espanderse y subir á las regiones antárticas? Parece tener mucho de paradojal esta espresion, de que el *calor* hace á estos vientos soplar en la direccion del polo, como si dijesemos en la direccion del Ecuador; pero despues de meditarlo un poco, y de pasar en revista algunos hechos y circunstancias, la paradoja se desvanece. Se dá como un hecho establecido por los meteorologistas que el monto medio de la precipitacion es mayor en el hemisferio norte que en el sud; pero esto debe entenderse más bien de la tierra, que del mar. Al sud de los 40°, el hemisferio meridional es más bien acuático que terrestre, todo lo contrario de lo que pasa en el otro. Se puede determinar por medidas cuantitativas, la diferencia en el monto de la precipitacion sobre la tierra en los dos hemisferios; y es tal vez el resultado de esta determinacion, lo que ha dado lugar á la observacion más especificada de que la precipitacion de lluvia es mayor en el hemisferio norte que en el sud. La verdad de los hechos constatados por numerosas observaciones hasta hoy, es que de cada 10 temporales, en el hemisferio sud, llueven los 9; y en el hemisferio norte solo 4.7. ¿En cuál hemisferio llueve más en cada lluvia en el mar? La observacion no lo dice, pero hay una razon filosófica que nos hace ver que no solo llueve con más frecuencia, sinó más copiosamente en el mar, en el hemisferio sud, que en el hemisferio norte. En el costado polar de los 40° de latitud N. por ejemplo, la tierra se espande en vastas masas continentales, sobre cuyo seno sediento, cuando el aire descuelga su carga de humedad, solo muy poca parte de ella puede ser devuelta de nuevo á las nubes; el resto es absorbido por la tierra para alimentar sus fuentes. En el costado polar de los 40° sud, tenemos, por el contrario, una superficie de agua en vez de tierra, y tan luego como la precipitacion tiene allí lugar, el océano repleta de nuevo el aire con humedad. Hay por consiguiente que suponer que un alto punto de rocío, tan alto por lo menos como el océano puede sostener en contacto con los vientos que sobre él predominan, y que pasan de lati-

tudes más calientes á otras más frias sucesivamente, es la condicion normal del aire en el costado polar de los 40° S.; mientras en el costado polar de los 40° N. un bajo punto de rocío tiene forzosamente que prevalecer. Los rios al norte de los 40°, estoy seguro, no podrían aunque fuesen todos convertidos en vapor, suministrar la cantidad suficiente para suplir esta diferencia del punto del rocío en los dos hemisferios. La simetría de la curva de lluvias y borrasca del costado polar de los 40° S., indica que es la condensacion de este vapor la que, con la liberacion de su calor latente, da tal actividad y regularidad á la circulacion de la atmósfera en nuestro hemisferio austral.

En el costado polar de los 40° S., en la Tierra del Fuego y Cabo de Hornos, el pluviómetro ha marcado en dos períodos diferentes, en la época del capitan King y Fitzroy, y posteriormente cuando la comision francesa de 1883, una precipitacion de lluvia extraordinaria, hasta el grado de marcar 143.75 pulgadas en 41 dias; precipitacion que tiene lugar con ese mismo exceso, durante 9 á 10 meses del año, en toda la costa occidental de la estremidad sud de América, hasta Valdivia. No hay lugar en el hemisferio norte, si se exceptúa Cherrapongie en la India, en que la precipitacion se aproxime á ese enorme monto. Cherrapongie es una estacion montañil de la India, á la altura de 4500 piés (1500 metros), la cual en la latitud de los 25° norte, obra como un condensador para los monzones recien subidos del mar. Pero en el costado polar de la latitud de los 45° norte, es una imposibilidad física el que pueda haber una region de tan gran precipitacion, excepto en las riberas americanas del Pacífico norte, como en el Cabo de Hornos y las costas occidentales inmediatas. Y esta imposibilidad física proviene, no tanto de la falta de una superficie de agua suficiente, como de la falta de vientos contínuos del oeste que lleven la cantidad suficiente de vapores para tal precipitacion. Y aún cuando en el hemisferio norte los vientos del oeste fuesen tan fuertes y constantes como los del sud, siempre faltaría el relieve continental; una cadena de montañas á la altura de las nieves permanentes, como la que forman los Andes en la Patagonia austral, condensador indispensable para producir una gran masa de lluvias. Segun Seykes, las lluvias precipitadas en Cherrapongie, alcanzan á 605.25 pulgadas en 214 dias, desde Abril á Octubre, que es la estacion de los monzones del sud-oeste. Entre tanto, la lluvia precipitada en Cabo de Hornos y Tierra del Fuego, lo mismo que en toda la Patagonia occidental (la oriental ya sabemos es más seca por esa misma razon) llega á 825 pulgadas en 214 dias; lo que dá un

monto anual de lluvias de 1368.7 pulgadas. Tampoco las lluvias de Cabo de Hornos, Tierra de Fuego y Patagonia occidental al sud de los 45° son periódicas. Ellas son contínuas, más copiosas tal vez durante 10 meses del año, de Marzo á Diciembre, que en los meses de Enero y Febrero; pero abundantes en todo tiempo y estacion.

Ahora teniendo en vista la estension de la superficie acuática del costado Polar de la zona de los vientos alisios del sudeste, no vemos por qué , bajo esos paralelos, la atmósfera que rodea toda esa region, que es casi un hemisferio entero, no se halle tan cargada de vapores como la masa de aire que diluvia en la estremidad sud de América y la Patagonia occidental. Si los Andes australes no se alzasen allí, la condensacion sin duda habría sido menor, porque las altas tierras influyen y auxilian la precipitacion de los vapores, más que la simple llanura marina. Pero la cantidad de vapores del aire no por eso debe ser menor en esa region, tanto más cuanto sabemos que una inmensa cantidad de aguas caldentes, tanto del Atlántico, como del Pacífico, se precipitan en ellas, contribuyendo de este modo, como quien dice artificialmente, á la humectacion de la atmósfera austral. Ahora bien, este vapor elevado por sus canales de circulacion á la region antártica para su condensacion y liberacion de un calor latente, debe formar en ella un bonete ó zona de nubes peculiarmente favorable para una fuerte é incesante precipitacion. Ahora bien, esta abundante precipitacion, con el desprendimiento de calor correspondiente, en la region de las calmas y nubes del sud, es más que suficiente para provocar las corrientes permanentes de los contra alisios del sudoeste.

Para dar la última pincelada á nuestro cuadro, solo nos falta decir algo respecto al monto de este calor latente desprendido por la condensacion incesante de la zona de nubes australes, y la influencia que puede tener en las tempestades de los cabos australes, el Cabo de Hornos y el Cabo de Buena Esperanza. Baste saber que en la evaporacion de cada medida de agua, se hace latente durante el procedimiento, calor suficiente para levantar de un grado Fahrenheit la temperatura de 1030 de estas medidas, sean pulgadas ó metros cúbicos. Si ese vapor llega á condensarse, este enorme calor latente será puesto en libertad, convirtiéndose de nuevo en un calor perceptible. De ahí la deduccion lógica de que cada gota de lluvia que cae del cielo durante el procedimiento de la condensacion de los vapores de las nubes, exhala el calor necesario para elevar un grado de temperatura 1030 gotas de agua de su mismo tamaño. Pero si el vapor de las nubes, en vez de descender en el estado líquido ,como en la lluvia, desciende en el

estado sólido como es la nieve ó el granizo, entónces se pone además en libertad el calor suficiente para elevar de un grado 140 gotas adicionales á las 1030; esto es, eleva de un grado la temperatura de 1170 gotas del mismo tamaño que la convertida en nieve ó granizo. Este solo hecho que acabamos de enunciar, basta para revelarnos la causa del viento violento que acompaña las mangas de piedra de un lado, y las frecuentes tempestades que se producen en el Cabo de Hornos y los otros grandes cabos australes. El calor latente que es puesto en libertad por el vapor á medida que se condensa en lluvia, tiene el efecto de producir una gran intumescencia en el aire de las regiones superiores en torno de él, el cual á su turno produce una conmocion en el aire inferior, produciendo esos movimientos torbellinarios de que nos hemos ocupado en otra parte, y cuyo resultado es las tempestades y las borrascas. Podemos formarnos una idea del monto de calor puesto en libertad, en la condensacion y congelacion que tiene lugar en las regiones antárticas, de tanto vapor como el que se necesita para las lluvias del Cabo de Hornos y la Patagonia occidental, con solo suponer que esta lluvia de 153,75 pulgadas se estiende sobre una área de 1000 millas cuadradas, y de que cae en forma de nieve ó granizo. El calor latente que se desprende de las nubes, durante estos 41 dias de precipitacion, es más que suficiente para elevar del punto de congelacion al punto de ebullicion, toda el agua de un lago de 1000 millas cuadradas y de 8374 piés de profundidad. Ahora bien, el área inesplorada que en las regiones antárticas se halla en estas condiciones, es de 8 millones de millas cuadradas. Con esto hemos puesto en evidencia cómo el frio de los polos, facilitando la precipitacion de los vapores atmosféricos de nuestro hemisferio austral, tiene necesariamente que reaccionar y desarrollar calor suficiente para espander el aire y dar fuerza á los vientos contra-alisios.

De este modo vemos que los *icebergs* polares, son una parte de la maquinaria meteorológica de nuestro planeta; en nuestro hemisferio austral, ellos contribuyen á dar actividad y energía al sistema meridional de circulacion atmosférica, calentando y espandiendo el aire en su sitio de ascencion. Así, el agua que al desprenderse de su calor de liquefaccion, ha agotado su energía meteorológica, dando fuerza dinámica al aire, queda reducida á la inercia. En la gran máquina meteorológica que impulsa el viento en su circuito y lo atempera haciéndolo más adaptable á la vida orgánica, esta agua de desecho se reune en los icebergs antárticos, siendo conducida por las corrientes á climas más benignos, donde recobrando su calor latente y resolvién-

dose de nuevo en agua, la cual penetrando en la zona tórrida en forma de corrientes frías, llevando allí el movimiento, la frescura y la vida, entra de nuevo en juego ayudando al enfriamiento del aire de los vientos alisios, á mitigar el clima y á moderar los vientos. De este modo es como los *icebergs* vienen á desempeñar las funciones de reguladores, en la gran maquinaria de la atmósfera.

La region de las calmas antárticas, es pues al mismo tiempo, una zona de constante precipitacion. Esos vientos conductores de vapores que llevan las lluvias á la Patagonia Occidental (dejando en seco la costa Atlántica de la Oriental), son como los hemos llamado, los contra-alisios del hemisferio meridional. Como tales, ellos tienen que realizar su ronda en el gran sistema de circulacion aérea; y como en todo sistema de circulacion aérea debe haber algun punto ó lugar en el cual el movimiento cesa de ser directo y comienza á volverse retrógrado ; por manera que debe existir una region en la superficie de nuestro planeta, en que estos vientos cesan de marchar adelante, se detienen y condensan su retorno para el norte. Este lugar se halla justamente, según la teoría y los hechos lo comprueban, en las regiones antárticas, y consiste en una área dentro del círculo polar antártico, en donde, como en la zona ecuatorial de calmas, se halla estacionada una zona de reposo y aires ligeros, en donde una columna de aire ascendente, hace volver por lo alto al ecuador, el aire que penetra en el polo, viniendo del ecuador ; una region de nubes, de vientos variables y de constante precipitacion.

Así, los vientos que penetran en esta region donde predomina la inercia y la calma del polo, tienen á causa del movimiento circulatorio que asumen, que subir en espiral á formar una corriente superior, la cual se dirije á llenar en el ecuador, el vacío dejado por la corriente inferior. Al subir, esas columnas espirales de aire, se espanden y se enfrían, y conforme se enfría, la condensacion y precipitacion de sus vapores tiene lugar. Con esto, vastas cantidades de calor latente, que ha servido para convertir el agua del mar en vapor, queda libre en la atmósfera superior. Allí reacciona calentando la columna ascendente enfriada al entrar en su contacto, haciéndola espanderse de nuevo y alzándola cada vez más alto; mientras el barómetro, por el contrario, desciende cada vez más; y es justamente esta zona de bajas presiones señalada por el barómetro, la que ha revelado la existencia y límites de la zona austral de que hablamos. En las zonas ecuatoriales de calmas, la presion barométrica media es 0.25 pulgadas menos que se observa en los vientos alisios ; y esta disminucion de presion es

suficiente para crear un perpétuo influjo de aire de ambos hemisferios, produciendo los vientos alisios. En el Cabo de Hornos, la presion barométrica media es 0.75 pulgadas menor que en la region de los vientos alisios; esto es para los paralelos entre los 8° y los 57° de latitud sud. En el Cabo de Buena Esperanza, la presion barométrica media al Sud de los 42° de latitud es 0.33 pulgadas menos que en los vientos alisios. La presion media en esta parte del Océano Indico austral es de 29.8 pulgadas y en los vientos con oeste de 29.6 pulgadas. En la lámina 243 se halla marcada la presion media de las calmas polares, que es de 28.75 pulgadas; sin embargo, la más probable presion media deducida de 2500 observaciones es de 28.14 pulgadas.

Es pues lójico, en vista de lo espuesto, atribuir al efecto de la condensacion de los vapores de que estos vientos australes se hallan recargados, y á una inmensa precipitacion constatada en las regiones australes, la disminucion de la presion atmosférica en las altas latitudes antárticas. Por la prevalencia de hechos opuestos, esa depresion no es tan elevada en las altas latitudes setentrionales, escepto en las Islas Aleusianas en el Pacífico, donde el mar á barlovento es tambien vasto, y donde la precipitacion es frecuente, aunque no tan abundante. El constante flujo de vientos hácia el polo sud parece indicar una combinacion de condiciones físicas en la region de las calmas antárticas, en extremo favorables á una rápida, fuerte y constante precipitacion. Esta condicion no puede ser otra, segun lo vemos por Cherrapongie y los Andes patagónicos, sinó la presencia de altas tierras congeladas en la zona polar antártica; y las esploraciones más avanzadas hechas en esa direccion, prueban el hecho. Esa tierra inesplorada, en su mayor parte, se sabe hallarse dotada de numerosos volcanes activos. No hay pues que buscar en otras circunstancias que las enunciadas, la fuente de la energía dinámica suficiente para dar frescura y vigor á la circulacion atmosférica, que la observacion ha señalado como peculiar del hemiferio Sud. Los vientos, pues, que llegan cargados de vapores al polo antártico, habiéndose desprendido de su humedad del modo y por los medios indicados, despues de recibir la fuerza espansiva del calor latente puesto en libertad por la condensacion, comienza su retorno al ecuador en forma de una corriente superior de aire seco, que segun sabemos, es más liviano que el aire de abajo cargado de humedad. Este aire seco solo vuelve á descender más adelante, en la zona de calmas del trópico, despues que se ha hecho pesado absorbiendo vapores durante su tránsito.

Así, pues, esos « bravos vientos oestes » peculiares del hemisferio Sud, forman en realidad una especie de perpétuo ciclon en escala jigantesca. El continente antártico se halla en el vortex, en torno del cual el viento, en el gran océano atmosférico que rodea el globo, desde el polo hasta la zona de calmas del Capricornio, pasa describiendo curvas espirales (en consecuencia con la direccion de los movimientos de los punteros de un reloj), jirando izquierda á derecha. Tal es el resultado que los hechos demuestran de un lado, y que están perfectamente conforme con las consecuencias lógicas de la teoría de los dos movimientos principales á que la tierra obedece como planeta, á saber, el movimiento de rotacion y el de traslacion al través del espacio. Influencia innegable desde que se ha impreso en forma espiral en la configuracion misma de nuestro planeta. Los hechos, hemos dicho, lo confirman. En efecto, las esploraciones más recientes, á partir del capitan Ross, practicadas en los mares polares antárticos, muestran que allí existen dispuestas en torno del círculo polar, altas tierras y montañas congeladas; habiendo los que más han avauzado, visto los volcanes arder más al interior. Esta area inexplorada en torno del polo Sud, es dos veces mayor que la Europa. Su forma es circular y su circunferencia no mide menos de 7000 millas. Sus bordes, donde quiera que han sido penetrados, se han presentado altos y escarpados. De toda esta zona circular se desprenden en direccion del ecuador durante todo el año, un gran número de *icebergs* ó montañas de hielo flotante, las cuales en nuestro hemisferio suelen avanzar hasta los paralelos de los 38° y 37° de latitud sud. La zona de océano que se estiende en la direccion del polo desde los 55° de latitud sud, nunca se halla libre de *icebergs*. Muchos de estos témpanos presentan muchos millares de metros de estension, y centenares de piés de espesor. La área polar que se extiende de entre el paralelo de los 55° comprende un espacio de cerca de 18 millones de millas cuadradas. Es pues una inmensa pepinera de *icebergs*, la cual no puede hallarse asentada sobre el mar, pues los *icebergs* necesitan riberas para formarse y adquirir todo su volúmen. Esos *icebergs* tan abundantes en los mares antárticos, nos hacen pues veer que allí existen riberas terrestres de gran estension, identadas de profundas bahías, donde pueden formarse, y herizadas de altas quebradas y picos, desde los cuales pueden ser lanzados.

El círculo ártico, sabemos, se forma principalmente de tierras; el antártico se estiende en medio de las aguas. Así, siguiendo la ley de contraposiciones, tan notable en nuestro planeta, mientras las tierras

boreales se abren en círculo para dar lugar al mar polar setentrional; el polo antártico, por el contrario, rodeado de mares, se condensa en una masa continental que esos mares rodean. De esto se sigue que cuando los vientos penetran en el uno, el austral, vienen cargados de vapores, habiendo tenido que atravesar mares. Por el contrario, los vientos que penetran en el otro, habiendo tenido que atravesar tierras, se presentan desecados. Las montañas y mesetas de las regiones setentrionales, absorben á estos últimos sus vapores para alimentar sus rios y lagos de Siberia y de la América ártica. Estos vientos, por consiguiente, llegan áridos al cruzar el círculo ártico; y al llegar al disco de calmas, el lugar de ascencion de la espiral, el vapor condensado en el acto de ascender, no pone en libertad bastante calor para producir una rarefaccion suficiente para atraer una fuerte corriente del esterior más allá de los 40° (2400 millas); y no siendo la rarefaccion tan grande, el barómetro no desciende tan bajo allí como en las regiones antárticas. Ya sabemos que hay otras razones además para este fenómeno. A pesar de esto, siempre hay rarefaccion en las regiones árticas, segun lo testifican el barómetro y los vientos. La presencia dentro del círculo ártico, de una masa de agua comparativamente caliente, que la observacion ha mostrado formar una corriente inferior, y la cual debe necesariamente levantarse, suministra abundantes vapores. Como este vapor es más ligero y más elástico al mismo tiempo que el aire, él naturalmente desaloja una porcion de la atmósfera. Al elevarse y condensarse, él abandona su calor latente en la region de las nubes, donde elevando la temperatura, ocasiona ese moderado grado de rarefaccion que el barómetro señala.

Dentro del círculo antártico, por el contrario, los vientos traen aire que viene corriendo sobre aguas de una temperatura relativamente elevada, durante centenares de leguas; por consiguiente una gran porcion del aire atmosférico es espulsado de las regiones australes, sostituyéndolo el vapor acuoso que allí ocupa su lugar. Pero en el centro del círculo polar antártico existe una circunscripcion elevada edentada de continente; y allí, estos vientos polares se detienen, se desprenden de sus vapores por precipitacion y una vez alivianados y secos, suben á formar la corriente superior de que hemos hablado. Ahora bien, en el calor latente abandonado por esta abundante precipitacion, se tiene no solo el calor indispensable para producir un descenso barométrico y la consiguiente poderosa corriente de aire, sinó tambien una mitigacion adecuada de clima.

Conocemos la medida de las abundantes lluvias que tienen lugar

á la estremidad occidental de Sud-América. El calor latente puesto en libertad durante estas lluvias, da á la Patagonia oriental su suave clima, poco en armonía con su latitud y con sus condiciones higroscópicas. Es este calor latente el que ocasiona la irregularidad que se observa en la curva barométrica entre los paralelos de los 50° y 55° de latitud sud. Allí los vientos oeste, modificados más al norte por la interposicion de los ángulos continentales, prevalecen sin control en su direccion normal; ellos llevan á las costas orientales el aire que al pasar por las montañas es calentado por esa ráfaga de calor que de las lluvias se alza, produciéndose una escepcion á la regla formulada por los meteorologistas, que atribuyen un clima frio y severo á las costas de barlovento ú occidentales, y suave ó templado á las de sotavento ú orientales, en los océanos extratropicales. Ya hemos visto el contraste que forman el Labrador y las Islas Malvinas, situados en la misma latitud en los opuestos hemisferios. El Labrador es, en efecto, inhabilitable á causa de la severidad de su clima; mientras en las Malvinas, los ganados pastan al aire libre en invierno y verano. La diferencia termométrica de clima entre esos dos lugares, debe tomarse como una especie de índice de la diferencia relativa entre los climas árticos y antárticos de nuestro planeta. Esta suavidad de los climas antárticos es un hecho general, y fundado en la predominancia del elemento acuoso en nuestro hemisferio. Ya sabemos que el agua conserva mucho más tiempo el calor que la tierra, y su influencia decisiva para atemperar los excesos de frio y de calor á que la tierra y el aire están espuestos.

Sin embargo, es prevalente la opinion de que á igualdad de latitud, nuestro hemisferio es más frio que su opuesto; y nosotros mismos hemos hecho ver en otra parte, que esa diferencia puede avaluarse con relacion al clima Europeo, en 10° de latitud. Pero esa es la escepcion, no la regla; habiendo causales conocidas que engendran esa escepcion. Además, esas diferencias es preciso valorizarlas en su verdadero sentido. Si las costas occidentales de Europa son más cálidas que las de Norte-América, esto es debido á que nuestro hemisferio envía en esa direccion sus aguas y sus vientos más calientes (vientos del sud, del sud-oeste y del oeste). Hay pues una circunstancia escepcional conocida y real. Pero el hecho general de las temperaturas de los dos hemisferios, es este. Las regiones intertropicales del hemisferio sud, son en realidad relativamente más frescas y frias que las del hemisferio norte, que son mucho más calientes en la misma latitud. Pero la razon es óbvia: la predominancia del ele-

mento acuoso que sirve para atemperar las tierras meridionales más avanzadas en el sud; sirviendo tambien para atemperar el mayor calor de la zona equinoccial. Así entre los 40° á 45° á uno y otro lado del ecuador, si se examina paralelo por paralelo, el hemisferio austral es más fresco que el setentrional. Pero de los 46° adelante en la direccion de los polos, el hecho se reversa, y esto es lo lógico, por la razon que ya hemos dado. Además, ya lo hemos dicho, una parte del calor correspondiente al hemisferio austral, es conducido al otro hemisferio por las corrientes marítimas y atmosféricas. Este calor es tomado latente por la evaporacion ó por la corriente acuática del hemisferio sud, y trasportado al hemisferio norte, donde se hace sensible como hemos visto, por la precipitacion, la convexion y la difusion. Una parte de él es puesto en libertad en la zona de las calmas ecuatoriales; y es este calor puesto en libertad en esa zona, el que ayuda poderosamente á mantener el ecuador termal del lado boreal de la línea equinoccial.

Del mismo modo, los vapores trasportados á las regiones antárticas por los vientos que se dirijen al polo, trasportan inmensos volúmenes de calor de las latitudes más templadas del sud, para darle libertad en las regiones polares. Este movimiento tiende tambien á disminuir el exceso de calor de las regiones equinocciales de nuestro hemisferio, dejando como indemnizacion una saludable frescura; y trasportado por los vientos, ese exceso de calor que podía ser funesto entre los trópicos, á las regiones polares donde hace falta y es muy útil, es allí puesto en libertad por la condensacion. Los *icebergs* abundan, es verdad, en la estremidad polar del hemisferio sud; pero estos son de agua dulce, y son el medio por el cual el agua caliente que viene de los trópicos, es devuelta en forma de hielos flotantes. La circunstancia de ser de agua dulce estos *icebergs*, muestra la estension de las tierras y su elevacion, puesto que pueden contener poderosas corrientes de agua dulce; al mismo tiempo que la abundante precipitacion. Los *icebergs* australes son verdaderos glaciales flotantes. Entre tanto, los vientos árticos son bastante secos para evaporar muchos de los hielos y nieves de la cuenca polar. Los *icebergs* de esa procedencia tienen menos poder refrescante sobre las aguas tropicales marinas, por su menor volúmen é importancia. Comparados con los climas árticos, los antárticos son marítimos; los árticos, por el contrario, son continentales; y por la misma razon que el clima inglés es más fresco en estío y más caliente en invierno que el clima canadense de igual latitud; así el invierno en el hemis-

ferio austral es mucho menos severo que en el hemisferio boreal.

Con lo espuesto basta para lo general. Respecto á las variaciones locales de clima, he aquí cuál puede ser su causa en muchos casos. El calor que la precipitacion de los vapores pone en libertad, puede hallarse en dos casos: ó bien es tan grande la capa de los vapores superiores, que el calor queda concentrado en la parte inferior de ellos, en este caso se tiene calor, bochorno despues de la lluvia ó nevazon, siendo este el signo de una atmósfera muy cargada, y por consiguiente, de la continuacion del mal tiempo. O bien la capa de nubes en procedimiento de condensacion es de poco espesor; en este caso el calor siempre ligero, sube, siendo ocasion de un descenso de aire frío de las regiones superiores. A esta causa el doctor Franklin atribuía las frias ráfagas del oeste que se hacen sentir en el estío en Norte-América. Al efecto del calor latente desprendido de estos vapores, junta con la constante circulaicon vertical impartida á la atmósfera, se deben esas súbitas variaciones de temperatura, que hacen un dia dado del año, diferir de su correspondiente dia del año siguiente. Si no fuese por estos movimientos verticales, nuestros dias se irían enfriando ó calentando por grados del rigor del verano al rigor del invierno. Si no fuese por esta circulacion vertical, la temperatura del dia de cada mes, como la salida y puesta del sol, ó como los cambios de la luna podrían predecirse por el almanaque.

XVI

DESCRIPCION DE UNA AURORA AUSTRALIS, Ó AURORA POLAR MERIDIONAL.—PROYECTO DE UNA ESPLORACION DEL POLO ANTARTICO EN 1890. — ACTITOMETRIA DEL MAR.

Pero los dos hemisferios no solo difieren como acabamos de verlo, por su clima y por sus rasgos hidrográficos, sinó tambien por otras circunstancias y aspectos físicos que vamos á tocar solo de paso. Una de estas circunstancias diferenciales es en la *Aurora polar*. Hé aquí la *Aurora Australis* descrita por capitan Howes en los 58° de latitud sud y 70° de longitud oeste: ella difiere bien de la *Aurora Borealis*

de que hemos hablado en otra parte: «En la mañana del 2 de Setiembre, á la 1 ½ de la tarde, pude contemplar el raro fenómeno de la *Aurora Australis* en su más espléndida magnificencia. Nuestro buque se hallaba frente al Cabo de Hornos, acosado por un fuerte vendabal, y el cual se debatía pesadamente en medio de las más furiosas olas, que barrían su cubierta y á veces hundían toda su proa bajo las olas. El cielo se presentaba negro como la muerte: no se veía una sola estrella, cuando el brillante espectáculo se mostró por primera vez. Imposible me sería espresar la formidable grandeza de la escena. Los cielos cambiaron gradualmente del más lóbrego negror, hasta convertirse en un plano de vívido fuego, reflejando una luz al mismo tiempo espléndida y siniestra, sobre todos los objetos. El alborotado océano se presentaba como un mar de vermellon, convulsionado por la tempestad; sus olas estrellándose furiosas contra nuestros flancos, se precipitaban á menudo á sotavento, en torrentes carmesíes. Todo nuestro buque, con sus velas, aparejos y demás, parecía participar de esos mismos matices rojizos. Parecían como alumbrados por una espantosa conflagracion. Tomada en su conjunto la furibunda y rugiente borrasca, la noble nave arrojándose intrépida entre las furiosas olas de crestas carmesíes; los tremendos chubascos de granizo, de nieve y de hielo que barrían la nave y caían á sotavento en gruesa lluvia; los misteriosos globos de fuego que se asentaban sobre el tope de los masteleros y peñoles de las vergas; y más que todo, la tremenda sublimidad de los cielos, al través del cual estallaban á menudo coruscasiones de luz auroral en líneas espirales y con un esplendor meteórico, presentaba un espectáculo que por su terrible grandeza y sublime magnificencia, subrepujaba las más tremendas creaciones de la fantasía. Las palabras no pueden dar una justa idea de la magnificencia que presentaba. Hay que verlo y sentirlo para poderlo comprender bien. Escribo esto porque creo una cosa extraordinaria el poder presenciar las *luces australes;* y porque este espectáculo era muy superior y completamente diverso de nuestra aurora boreal, vista desde el paralelo de Boston».

La Asociacion Británica que es la gran academia libre de Ciencias del imperio británico, en sus últimas sesiones de Setiembre del corriente año de 1886, ha resuelto disipar, por medio de una espédicion especial esploradora, las incertidumbres y aún tinieblas que aún reinan sobre las condiciones del polo austral. En Europa las esploraciones árticas nunca han carecido ni de partidarios, ni de suscritores, y hasta el Austria que es una potencia interterránea, ha

enviado esploradores al polo norte, y descubierto las tierras de Franz-Joseph-Land, hazaña magnífica para un principiante, y que ella sola ha superado á los esploradores de otras naciones que habían espedicionado siglos en esas regiones. Verdad es que fué un fracaso y un acaso, lo que hizo ese descubrimiento más que otra cosa; pero suerte ó habilidad, ellos lo han hecho. Así, de todos los paises y para todos los objetos, los mares árticos han sido recorridos, esplorados y esplotados en todos sentidos, con gran detrimento de sus ballenas, de sus focas, de sus osos blancos y zorros azules. La fortuna y el fracaso han sido igualmente inducentes para nuevos esfuerzos en esa direccion. En este mismo año, en presencia puede decirse, de los sufrimientos y trágicos sucesos de la espedicion del *Teniente Greeley,* en Setiembre de 1886, una nueva espedicion ha partido hácia el polo norte bajo la direccion del Coronel Gilder. Cualquiera que sea la fortuna que lo acorra, otros viajeros émulos, anglo-sajones, escandinavos ó teutones, es seguro se esforzarán por seguirlo y superarlo.

En el entretanto, al polo opuesto, nuestro polo austral, se le deja yacer en la oscuridad y el misterio, con una indeferencia que es el signo significativo del desprecio. La visita pasajera que el *Challenger* pagó á las aguas antárticas, apenas si merece ser contada como una escepcion á la regla general del olvido y abandono; olvido que si ha predominado en los siglos de navegacion por el Cabo de Hornos y el Estrecho de Magallanes, quedará aún más consumado cuando un canal interoceánico, abierto en el Estrecho de Panamá, ponga en comunicacion directa los dos océanos, el Pacífico y el Atlántico. El interés de la espedicion del *Challenger* era propiamente el conocimiento de los habitantes de sus abismos, más bien que el de la geografía de la region. Pero la verdad es que en la vía de una esploracion positiva nada ó muy poco se ha hecho en el precinto del círculo antártico, despues de ese grupo de espediciones iniciadas á principios de este siglo, del cual la mandada por Sir James Clark Ross, es la más memorable; el cual despues de plantar la bandera Británica en el polo magnético norte, pasó á la conquista del polo magnético del sud.

Más de un siglo hace, James Ross, el mayor navegante de todas las edades, aunque por un defecto de distincion personal ó por un desconocimiento de su mérito, no haya figurado entre los primeros personajes de su época, fué el primero en desafiar los hielos antárticos entre los años 1839 y 1843, venciendo todo género de peligros y

dificultades, y dando nombres á los volcanes inmediatos al polo antártico, y esplorando sus glaciares, sus montañas y su meteorología. El empleó tres años consecutivos en la tarea de llegar al polo sud, y si no llegó á él, realizó por lo menos el descubrimiento de un continente polar, acercándose mucho al polo magnético sud, y volviendo seguro de su espedicion, con importantes observaciones y descubrimientos científicos que levantaron el velo que cubría dicho polo. Cerca de 50 años transcurrieron sin que Cook tuviera ningun imitador. En seguida una sucesion de viageros la emprendieron con el polo sud. El Capitan John Biscoe fué el primer descubridor real del continente meridional en 1831. Pero su ejemplo fué rápidamente imitado, y durante decenas de años, el Océano Antártico fué el campo favorito de las aventuras marítimas, como lo es hoy el Océano Artico. Franceses y Americanos, los últimos bajo el Comodoro Wilkes, á quien ha dado fama el infortunio del *Trent*, holló sus indeterminables glaciares y descubrió tierras. Sir James Clark Ross fué aún más feliz, y en 1841 navegó hasta ponerse á 12° del polo sud. El llegó hasta calcular la aproximada elevacion de dos distantes montañas, de las cuales una era de un volcan activo, bautizándolas á ambas con los nombres de sus buques el *Erebo* y el *Terror*. Una espedicion posterior llenó un vacío dejado en las observaciones magnéticas y meteorológicas de Sir James Ross; y bien había motivos para esperar que tierra, aire y agua de las regiones antárticas, iban á ser iluminadas con los rayos de luz de la ciencia y de la publicidad, descubriendo sus secretos. Pero una vez más el silencio y el olvido se estendieron sobre los desiertos de agua del polo antártico; silencio que se ha mantenido sin interrupcion por más de 40 años, con la sola y breve incursion del *Challenger*. A juicio de la Asociacion Británica, ha llegado el tiempo de educar la opinion pública y de disipar las nieblas que le tapan la vista, impidiéndole ver la conveniencia de llevar las esploraciones al polo antártico.

Las ventajas que la esploracion moderna, en los mares polares, deriva del vapor no pueden ser cuestionadas. En vista de la independencia de los vientos y de las corrientes que un *steamer* disfruta, los triunfos obtenidos por los Cook y Ross de las pasadas generaciones, ante la pulsilanimidad de los navegantes modernos que disponen de tan poderosos medios, y que sin embargo nada hacen de adecuado á ellos, esos triunfos, decimos, obtenidos sin esos medios, parecen cosa prodigiosa. Justamente lo que obra los prodigios es la voluntad, el genio del hombre, no las máquinas. Con máquinas sin duda hará

más, con tal de saberlas manejar bien; pero aún con las mejores máquinas, sin genio y sin voluntad, no se hacen jamás grandes cosas. Si ellos hubiesen podido preveer, en medio de sus habituales perplejidades, ocasionadas por las calmas, borrascas y hielos flotantes, los poderosos recursos que la ciencia se hallaba en vísperas de inventar, ellos se habrían imaginado con la posibilidad de obtener medios para hacer la pronta y fácil esploracion de ambos polos; siendo en realidad estraño que hasta hoy no se haya obtenido con ellos. Porque ambos polos cuentan islas próximas donde se pueden hacer depósitos de carbon, y aún minas de este mineral, que es abundante en el Estrecho de Magallanes y en las tierras árticas.

Desgraciadamente, la esperiencia ha probado, no tanto que las ventajas del vapor tienen sus límites, cuanto la falta real de genio y voluntad de las generaciones actuales. Verdad es que en ciertas regiones dentro del círculo polar, los calderos suelen ser tan impotentes como las velas. Pero aún entónces pueden ponerse en movimiento cierras y poderosas máquinas para la abertura de los hielos; siendo sabido que una barra de hielo fácil de cortarse, por medios mecánicos, suele detener por meses el paso de los navegantes. ¿Por qué no se han puesto en práctica esos poderosos medios? Simplemente por la pusilanimidad y poca capacidad de los esploradores modernos, que disponiendo de tan variados y poderosos medios, no saben hacer un uso adecuado de ellos, ni preveer nada, ni arreglar atinados planes de esploracion, y ni siquiera atinan á safar con bien de una dificultad; pues atenidos á que el vapor y las máquinas lo hagan todo por ellos, no hacen el menor ejercicio de sus facultades, ante una dificultad cualquiera. Ellos desearían que las máquinas hasta dirijiesen la empresa, tal es su supina pereza é ineptitud. Pero las máquinas son instrumentos, no cabezas; y cuando la inteligencia humana se infatua, tiene menos actividad directiva que una máquina. « Con la pasion puede disputarse, dicen, no con la muerte. La ciencia, que es capaz de un modo ú otro, de sobreponerse á las furias de la naturaleza, no ha encontrado maquinaria más segura en su madurez, que en su infancia, para sobreponerse adecuadamente á unas condiciones físicas, que se semejan á una privacion de facultades, más bien que á una inconveniencia. Un buque de vapor es tan impotente como uno de velas, para fundir ó abrirse paso á través de centenares de millas de ásperos y densos campos de hielo. Tarde ó temprano, hay siempre que tocar un punto en las espediciones polares, en que el esplorador tiene que depender absolutamente de sus propias facultades para

safar de los dilemas y dificultades en que el clima polar, que convierte las aguas en piedra y el aire en afilado acero, pueda envolverlo.

Pero nosotros decimos, el vapor, la maquinaria, los recursos infinitos y poderosos de la ciencia moderna han sido dados al hombre para hacerlo más inteligente, más elevado, más poderoso; y no para hacerlo más vano, ni más impotente. La inteligencia y el vigor le son ahora más que nunca necesarios. Si la maquinaria terrestre es impotente para llevarlo al polo, él puede emplear en el estado en que hoy se encuentra la aerostática, la maquinaria aérea, aún cuando solo se sirviese de ella como torre, para llegar á grandes distancias con la vista, ó con los instrumentos ópticos. Por lo demás, aún sin un talento y un vigor extraordinario, la ciencia ha colocado hoy el punto de la dificultad mucho más adentro que lo estaba antes, capasitando á los espedicionarios del polo para llegar en frente á la gran dificultad más espeditamente que antes, y con el riesgo de encontrar menos obstáculos intermedios. Cuando el objeto sea accesible y digno de ser obtenido, no faltarán *pioneers* que se ocupen de la esploracion de los mares antárticos, y el continente meridional aún no hollado, pronto será esplorado de los límites de lo conocido á lo desconocido, estudiando los fenómenos estraños que allí se producen, las tempestades de nieve interminables, y el tremendo torbellino de los *guapos vientos oeste*. Pero antes que esas empresas se inicien, corresponde á la comision de la Asociacion Británica despejar clara la incógnita y presentar al público el problema con todas las ventajas y dificultades de una solucion. Respecto á la salvabilidad de la incógnita austral, solo el hecho, el esperimento, podrán demostrarlo. Respecto al carácter de las ventajas que la ciencia ha de obtener de su solucion, es preciso ponerlas en evidencia, á fin de que los sacrificios puedan ser proporcionados á esas ventajas. A este respecto, el Comité de la Asociacion, con la cautela propia de anglo-sajones, pide más tiempo para examinarlo, á fin de poder definir mejor los fines, y obtener un más eficaz apoyo de la opinion.

Esos fines á obtenerse, no son sin embargo tan oscuros, ni tan difíciles de hallarse. Si es importante conocer el polo norte, no lo es menos conocer el polo sud. Solo el conocimiento perfecto de los fenómenos peculiares de los dos polos, puede dar resultados positivos y prácticos, respecto al perfecto conocimiento de la fisiografía de nuestro planeta, que se ligan con las leyes de su naturaleza, de su orígen, de su pasado y de su evolucion próxima en el porvenir. No es lo mismo uno y otro polo. Sus condiciones fisiográficas son diversas, y

su conocimiento es de un grande y positivo interés para la ciencia y la navegacion. El uno es un polo de agua, rodeado de tierras, el polo norte; el otro es un polo de tierra, rodeado de mares; el uno tiene un *surplus* de atmósfera gravitando sobre sus glaciares; el otro tiene menos atmósfera, pero más vapores que remolinean en torno al eje terrestre cuya estremidad aún no ha sido dado al hombre conocer materialmente en un hemisferio y el otro. Aún cuando solo fuese para la constatacion de estos heehos, la esploracion del polo sud sería de gran importancia, independientemente de los grandes descubrimientos nuevos que podrían hacerse en todos sentidos. La misma comision confiesa que las condiciones físicas de la asociacion con las dos zonas frígidas del globo, se hallan en contradiccion en diversos *misteriosos* aspectos; fuera de que ningun ser humano ha invernado dentro del círculo antártico, como se ha hecho en el ártico. Hé aquí lo que á este respecto dice el *Times* del 13 de Setiembre del corriente año:

« Las espediciones al polo norte gozan de poco favor actualmente en el público; debiendo tenerse presente que las esploraciones árticas tienen en su favor muchas más conveniencias, prácticas que las antárticas. Para las Islas Británicas, para el continente Europeo, para los Estados Unidos y para el dominio del Canadá, el polo norte es un vecino con muchos derechos para ser reconocido y visitado. El Mar Artico se encuentra entre los confines del nuevo y del viejo continente. Sus entradas son fácilmente accesibles y son muy frecnentadas. Si un medio pudiese descubrirse para la eliminacion ó evasion de sus mortíferas obstrucciones, la utilidad es manifiesta é indisputable. La incapacidad para salvar sus barreras debe mirarse como una desgracia. Es como si una llave de comunicacion interior hubiese sido retirada por el propietario de una casa á su inquilino. Hasta que un camino regular, por poco frecuentado que él llegue á ser, quede señalado al través del Océano Artico, el alma científica y navegante del oeste, es seguro continuará más ó menos inquieta, turbada y angustiada. La ofensa es tanto más insoportable, cuanto que pasa la vida animal, con tal de que no sea humana, ó por lo menos civilizada, el camino no solo no es insuperable, sinó que es hasta atractivo. Es tantalisante para las naves, los *yacht clubs*, los comerciantes y las sociedades reales, hallarse escluidos de regiones que no tienen misterios, y sí muchos atractivos, para esquimales, peces y aves silvestres.

« Las proximidades, mientras tanto del círculo antártico, se hallan por el conratrio inmensamente remotas del mundo Occidental Boreal.

El Cabo de Hornos, el Cabo de Buena Esperanza y Tasmania son sus vecinos más inmediatos, y vastas espansiones de mares lo separan de nosotros y entre sí. Aún cuando hubiese un camino señalado á su través, y se hubiesen encontrado medios de mitigar los horrores de los parajes intermediarios, pocos serían los viajeros que lo aprovecharían. Se necesitaría un espíritu muy entusiasta para acometer los preparativos necesarios destinados á conjurar los peligros y alarmas de esa patria de los *icebergs* errantes, y de las salvages tempestades. La fantasía permite á los geógrafos el evocar la vision de un camino imposible de pastos estivales y de verdes bosques dentro del seno del círculo ártico. Donde la vida animal conocidamente florece, la vida vegetal puede tambien florecer á su turno, y en su estacion respectiva. No se han observado por cierto] los síntomas de una reserva análoga de riquezas naturales en el Océano Antártico. Los montes Erebo y Terror, si pudiesen ser trepados, probablemente se mostrarían fieles á sus nombres, presentando á la distancia un paisage tan triste y estéril como ellos mismos. Los balleneros mismos han cesado de hallar suficiente recompensa para sus empresas en las inmediaciones de esas lúgubres aguas.

« Si hay resultados científicos que puedan obtenerse de la investigacion que actualmente se tiene en vista, es preciso que sean más considerables de lo que sus abogados científicos lo han demostrado hasta aquí, para justificar las fatigas y peligros que deben acompañarla. El único motivo eficiente que hasta hoy se ha hecho valer, para el acometimiento de la empresa, es su comparativa novedad. Mientras por todo se abren caminos al través de los más oscuros rincones de nuestro globo, al polo antártico se le ha dejado dormitar entre sus hielos y nieblas. Este es un motivo para un celo adicional en la esploracion, en caso existan tesoros reales que puedan obtenerse. Pero generalmente las minas abandonadas no lo son tanto por su esterilidad real, como por la apatía de sus mineros. La larga pausa en las esploraciones antárticas da lugar á suponer que la ciencia ha sido hasta hoy aquiescente en ese abandono únicamente á causa de su escepticismo, respecto á la existencia de bastantes riquezas ocultas para costear el gasto y trabajo de obtenerlas.»

Toda esta apreciacion del *Times* la consideramos en mucha parte inexacta é injusta. El polo sud se halla en realidad en condiciones de ser mucho más atractivo y fecundo, respecto á objetos interesantes, que el polo norte; y léjos de carecer como hemos demostrado, de objetivos de una gran importancia científica, los tiene tantos ó en más

abundancia que su polo antagónico. Vamos á demostrarlo. El polo norte se halla en condiciones más desfavorecidas que el polo sud respecto á condiciones de habitabilidad y fecundidad. En el polo norte, á igual latitud, los frios son 10° más intensos que el polo sud. Las razones, apoyadas en los hechos, se han dado en otra parte, siendo la principal que el hemisferio Boreal es un hemisferio de tierras, mientras el polo sud lo es de mares. Ahora bien, todo el mundo sabe que los mares dan un clima invernal más templado que las tierras. En el hemisferio norte, por otro lado, deben existir pocas tierras inmediatas al polo. Tal vez no existe sinó el Mar libre de que se ha hablado. Entre tanto, sabemos que el polo antártico se halla rodeado de tierras que tal vez forman un continente circular en toda su estension.

Las observaciones de los navegantes, tanto como la abundancia de los *icebergs*, lo prueban. Además, la corriente circular de aire que gira en torno del polo antártico, se halla cargada de vapor acuoso, el cual se condensa al tocar á las tierras antárticas, en forma de nieve y de lluvia. Ahora bien, toda condensacion produce un gran desprendimiento de calórico, y es justamente la humedad y el calor reunidos cuanto se precisa para un abundante desarrollo de vida orgánica, animal y vegetal. En torno del polo sud es pues muy probable exista una zona abundante en pastos, en arbustos, en flores y en todo género de vida animal aérea, marítima y terrestre. La prueba de esto la tenenos en la costa occidental de la Patagonia y en la Tierra del Fuego, en donde los *guapos vientos oeste* como los llaman los ingleses, que giran en torno del polo antártico, depositan su humedad, su calor y su fecundidad.

(*Continuará*).

REVISTA DEL ARCHIVO

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por MARCIAL R. CANDIOTI

(Continuacion)

«Buenos Aires, Agosto 30 de 1876.

«*Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, D. Pedro Pico.*

«Tengo el honor de poner en manos de Vd., la solicitud adjunta suscrita por el número de sócios que prescribe nuestro reglamento para proponer la admision de sócios corresponsales y honorarios.

«Al hacerlo me cabe la satisfaccion de haber sido uno de los iniciadores de este pensamiento que ha encontrado la más simpática acogida de parte de nuestros consócios, quienes se han prestado deferentes á prohijar con su nombre tan loable pensamiento.

«No dudo, señor Presidente, que él encontrará igual acogida de parte de los demás miembros que componen nuestra asociacion, y en ese caso me sería grato poder ofrecer al señor Presidente y á la asociacion que tan dignamente preside, mis buenos oficios para hacer llegar por conducto seguro, los diplomas á las personas agraciadas, proporcionándome así la ocasion de hacer conocer nuestra asociacion del esterior y especialmente de mi pátria, honor que me sería sumamente satisfactorio merecer, haciendo de mi parte lo posible por corresponder á tan significativa prueba de confianza.

Dios guarde al señor Presidente.

«*A. Floro Costa.*»

(TRADUCCION)

« Museo Nacional.
« Directorio General.

« Rio de Janeiro, 31 de Octubre de 1876.

« *Ilustrísimos señores D. Pedro Pico y D. Estanislao S. Zeballos, Presidente y Secretario de la Sociedad Científica Argentina.*

« Acabo de recibir con la comunicacion de vuestras señorías, el diploma de miembro corresponsal de la *Sociedad Científica Argentina*, de cuya honra me siento satisfecho.

« Agradeciendo la atenta comunicacion, ruégoles especialmente de poner en conocimiento de esa importante institucion, mis agradecimientos, y hacerle presente que en primera oportunidad remitiré las dos primeras entregas del primer volúmen de los *Archivos del Museo Nacional.*

« Pido particularmente á vuestras señorías, la gracia de enviarme cuando sea posible una lista de las instituciones de educacion superior más importantes, para poderles ofrecer tambien los archivos del Museo brasilero en cange de sus publicaciones.

«Recibí el órgano importante de la *Sociedad Científica Argentina*, como tambien el reglamento de esa asociacion.

« Aprovecho esta oportunidad para presentar á vuestras señorías mi mayor consideracion.

« *Ladislao Netto.* »

« Sociedad Científica Argentina.

«Buenos Aires, Enero 3 de 1877.

« *Señor Dr. D. Ladislao Netto, miembro corresponsal de la Sociedad Científica Argentina.*

«Cumpliendo con los deseos manifestados por Vd. en su nota de fecha 31 de Octubre, he dado cuenta de ella á la *Sociedad Científica Argentina,* que agradece la oferta que Vd. hace de remitirle en primera oportunidad las dos primeras entregas del primer volúmen de los *Archivos del Museo Nacional* que Vd. tan dignamente dirije.

« El señor miembro corresponsal solicita tambien de nosotros una lista de los establecimientos de instruccion superior con asiento en esta capital, y que cuenten con órganos de publicidad que puedan ser cangeados por los *Archivos del Museo Nacional.* En la Provincia

de Buenos Aires, como en el resto de la República, varios son los establecimientos del género á que Vd. se refiere, y bien arraigado es el crédito que gozan en la opinion de personas caracterizadas; pero no todos ellos están representados en la prensa periódica.

« Sin embargo, me es muy grato poder adjuntar á Vd. la lista siguiente, que no solo comprende establecimientos de educacion, sinó tambien algunas sociedades de indisputable interés nacional, cuyo marcado celo y competencia en cuestiones de ciencias naturales y sociales, de ganadería, etc., han hecho llamar sobre sí la atencion del público y del gobierno.

« Hé aquí la lista á que me refiero :

« 1° Anales de Educacion de la Provincia de Buenos Aires;

« 2° Academia de Ciencias Exactas de la Universidad de Córdoba;

« 3° Anales del Museo Público de Buenos Aires (aparece en períodos indeterminados);

« 4° La Biblioteca Pública de Buenos Aires, con la cual, bien podía establecerse el cange entre sus importantes materiales y los Archivos del Museo Nacional;

« 5° La Facultad de Medicina;

« 6° La Facultad de Farmacia;

« 7° La Biblioteca Nacional (en las mismas condiciones que la de la provincia);

« 8° La Sociedad Rural Argentina;

« 9° La Academia Argentina de Ciencias y Letras, que se halla en vísperas de publicar la primera entrega de un *Diccionario de Argentinismos.*

« Antes de terminar, creo muy oportuno indicar á Vd. la conveniencia que habría en servirse de la influencia y de la buena voluntad del señor Cónsul Brasilero en esta capital, para poder alcanzar con buen resultado el fin plausible que Vd. se propone.

« Sin otro motivo me es grato saludar á Vd. con mi mayor consideracion.

« PEDRO PICO,
«Presidente.

« *Estanislao S. Zeballos*,
«Secretario.»

« Buenos Aires, 12 de Marzo de 1877.

« *Señor Doctor Don Ladislao Netto*

« Rio de Janeiro.

« He tenido el honor de recibir su comunicacion fecha 24 de Febrero de 1877, con la cual nos remite algunos números de los *Archivos* de ese Museo, para ser distribuidos aquí, á lo cual hemos dado exacto cumplimiento.

« Esperando que nuestras relaciones continuarán en el mismo pié y recíprocamente benéficas, tengo el placer de saludar á Vd. á nombre de la Sociedad Científica Argentina que presido.

« PEDRO PICO,
« Presidente.
« *Estanislao S. Zeballos,*
« Secretario ».

N° 73. *Sócios activos aceptados en 1876. Solicitudes y proposiciones de ingreso.* (Fojas 825-858). — El número de sócios activos alcanzó en 1876 á *ciento cuarenta y dos*, es decir, *treinta y nueve* más que el año anterior. Las solicitudes de ingreso que comprende este espediente, corresponden á los nuevos sócios: Alfredo Huergo, O. Knoblauch, J. Palmer Smythies, Joaquin Cascallares, Angel de la Cuesta, Enrique Gore, Luis A. Viglione, ingeniero Prudencio Guerrico, Doctor Norberto Quirno Costa, Jorge Higgin, ingeniero Rodolfo Palacios, Doctor Rafael Herrera Vegas, Doctor Augusto C. de Pádua Fleury, Doctor Juan Adrian Chaves, Carlos Gallarani, José Benitez, Jorge Cadrés, J. Maraini, Otto Krause, Pastor del Valle, Saturnino L. Salas, Doctor Juan Agustin García, Simon Zárraga, Doctor Felipe L. Ardenghi, Doctor Domingo Parodi, Pedro Coni, Carlos Gaffarot, Ernesto Madero, Ezequiel de Elía, Miguel T. Salas, José Antonio Lagos, Fermin Gorordo, ingeniero Joaquin Maqueda, Doctor Pedro F. Roberts, Doctor Pedro A. Mattos, Otto Schnyder y Doctor Felipe Solá.

Finalmente, en el movimiento social de este año se cuentan:

Visitas y escursiones científicas.....	5
Sesiones de la Comision Directiva.....	36
Asambleas.....	19
Comunicaciones salidas de la Sociedad...	316

La mayor parte de las actas de sesiones fueron publicadas en los primeros tomos de los *Anales*. Las comunicaciones constan en el primer libro copiador de Secretaría.

§ XI

Año 1877

(Libro III del Archivo)

Los espedientes de este año alcanzan á sesenta y cuatro.

N° 1. *Informe del Doctor Pedro N. Arata, sobre una muestra de carnes conservadas.* (Fojas 1–2).

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« He recibido una muestra de carne seca, remitida á la Sociedad por el señor Mistory, y por intermedio del socio Doctor Salas; y cumpliendo con el encargo de la Junta Directiva, doy cuenta de mi cometido.

« Habiendo tenido ocasion de hablar con el interesado sobre este asunto, he podido comprender que lo que este señor pide á la Sociedad es un certificado de bondad de su producto. Me presentó un espediente en el que aparecen un certificado de varios profesores de Nápoles espedido al inventor del proceder (que no es el solicitante, sinó otro cuyo nombre no recuerdo), atestiguando que su pedazo de carne conservada fué cocinado en el laboratorio de esa Universidad produciendo un buen caldo y un excelente puchero.

« Por el mismo espediente he podido apercibirme que este ha corrido algunos trámites, en algunas oficinas nacionales llegando hasta la de Patentes de Invencion. Una resolucion de esta oficina pide al inventor la descripcion del proceder empleado, para patentarlo en caso de novedad, segun los términos de la ley de patentes.

« El interesado me manifestó que no era su ánimo revelar el *secreto*. Habiéndole hecho notar que tendría mayores garantías

adquiriendo la patente en forma, se mostró muy poco dispuesto á someterse á las leyes de patentes de invencion que nos rijen.

« Despues de estos antecedentes no me pareció prudente proceder á una investigacion séria sobre la carne remitida.

« Creo que la *Sociedad Científica Argentina* no puede ni debe erigirse en Oficina de *Certificados* para todos los que quieran obtener alguno, para hacerlo más tarde figurar como un título esplotable en sus relaciones con el consumidor.

« Por otra parte, conservar carnes en condiciones como la que se adjunta como muestra, no es tan difícil como se puede creer á primera vista. Sal comun, acetatos alcalinos y térreos, los boratos, la goma, el azúcar, la glicerina, etc., y hasta la disecacion por sí sola producen carnes conservadas iguales y hasta mejores de la que me ocupa.

« En consecuencia sería de parecer que la Comision Directiva resolviese agradeciendo al solicitante su comunicacion (y esto por deferencia al socio Doctor Salas que lo ha presentado) y no espidiendo certificado de ningun género al señor Mistory.

« Aprovecho la oportunidad para saludar al señor Presidente.

« *Pedro N. Arata* ».

Este informe fué aprobado por la Sociedad.

N° 2. *El ingeniero Don Juan Pirovano comunica aceptar el puesto de vocal de la Comision Redactora de los Anales.* (Foja 3).

N° 3. *Sobre exoneracion de patente al aserradero de los señores Bletscher y compañía. Informe de la Sociedad y resolucion del Gobierno.* (Fojas 4-7). — Habiéndose presentado los señores Bletscher y compañía en 1876 al Gobierno de la Provincia solicitando exoneracion del pago de patente por su curtiembre y aserradero á vapor, y oido el dictámen del Fiscal, aquel Gobierno pidió informe á la Sociedad sobre el asunto, nombrándose en la sesion del 16 de Noviembre al Doctor Juan J. J. Kyle para que se espidiera en este punto á la brevedad posible. He aquí el informe del Doctor Kyle:

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Los señores Bletscher y compañía, en la solicitud que antecede, piden al Exmo. Gobierno la exoneracion de una patente industrial,

fundándose en que, en su establecimiento *solo se elaboran productos del pais;* y existiendo una duda si se debe considerar el aserradero á vapor y curtiembre de que los solicitantes son los propietarios, comprendidos entre las establecimientos industriales á que se refiere la ley de 22 de Marzo de este año, el Exmo Gobierno ha tenido á bien consultar á la *Sociedad Científica Argentina* sobre el particular.

« Señor Presidente : creo no equivocarme, suponiendo que, al dictar la referida ley, la Legislatura ha querido dar estímulo á las industrias nacionales y especialmente á aquellas que benefician las materias primas que produce nuestro país.

« El señor Fiscal en su informe de fecha 16 de Agosto, opina que *el curtir cueros y aserrar madera no sea la elaboracion y transformacion de las materias primas que quiere la ley,* y dice que es el zapatero y no el curtidor que elabora ó transforma la materia prima ó piel. Creo que no es admisible esta opinion. La transformacion de la piel se hace *durante el curtimiento* y el cuero curtido es un *producto* industrial muy diferente en sus propiedades físicas y químicas de la piel ó materia prima.

« El curtidor efectúa una transformacion mucho más importante en la materia, que el zapatero, y propiamente hablando, este no transforma una materia prima sinó que hace uso en su oficio de un material elaborado y transformado en distintas operaciones, especialmente bajo la accion química de la materia curtiente.

« No puedo creer que sea el espíritu de la ley protejer al zapatero, al sastre ú otros industriales, en cuyos talleres se trabajan cortando y cosiendo los cueros y telas curtidos ó tejidas en el pais, y negar la misma proteccion á aquellos industriales que han tenido que arriesgar fuertes capitales y luchar con mil obstáculos para fundar las curtiembres y establecimientos fabriles en que se transforman las materias primas, elaborando productos en estado de ser usados por los industriales antedichos.

« Para curtir un cuero es menester emplear una materia curtiente, una de las más empleadas siendo el *tanino,* ó alguna materia vegetal que contiene este principio astringente; cuya combinacion con la materia gelatigena de la piel, constituye el curtido. La *fuente* más económica de dicho principio que existe aquí es el *aserrin* de ciertas maderas, como por ejemplo el quebracho; y el *medio* más económico de obtener el aserrin es presisamente el que han adoptado los solicitantes; — tener un aserradero á vapor, y, combinan-

do las dos industrias, hacer una el complemento de la otra. Al hacer esto los señores Bletscher y compañía han procedido estrictamente de acuerdo con lo prescrito por las leyes de la tecnología. Por lo tanto, y sin omitir un juicio sobre la cuestion, si el cortar á cerrucho un tronco de árbol en tablas, vigas ó tirantillos debe considerarse una elaboracion de una materia prima (que es una transformacion mecánica, no puede haber duda), creo que la Comision Directiva de la *Sociedad Científica Argentina* haría bien en recomendar al Exmo. Gobierno haga lugar á lo solicitado por los señores Bletscher y compañía.

« Dios guarde al señor Presidente.

« *Juan J. J. Kyle* ».

La Junta Directiva resolvió aprobar este informe relativamente á la exoneracion aconsejada por el Doctor Kyle, de la fábrica de curtiembre, y pasar una nota al Gobierno, haciéndole presente, que respecto al aserradero á vapor no se le consideraba en las mismas condiciones para pretender igual exoneracion, punto sobre el cual el señor Kyle en su informe no abría opinion alguna.

Pasada aquella nota, el Gobierno resolvió de conformidad con el informe de la *Sociedad Científica Argentina* y contestó en estos términos :

« Ministerio de Hacienda de la Provincia.

« Buenos Aires, Enero 13 de 1877.

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Tengo el honor de trascribir al señor Presidente para su conocimiento y fines consiguientes la resolucion espedida por el Poder Ejecutivo en la solicitud presentada por los señores Bletscher y compañía, pidiendo se les exonere del pago de patente por el aserradero á vapor y curtiembre que tienen establecido en la esquina de las calles Centro-América y Cangallo :

« Buenos Aires, Enero 13 de 1877.

« Visto lo solitado, dictaminado por el Fiscal é informado por la *Sociedad Científica Argentina*, el Poder Ejecutivo resuelve exonerar

por el término de 5 años del impuesto de patente que corresponde á la fábrica de curtiembre á que se hace referencia, no comprendiéndose en esta escepcion el aserradero de maderas que poseen; en la inteligencia que deberán emplear esclusivamente materias primas del país para la elaboracion de sus productos y que en caso así no lo hicieren quedará sin efecto esta concesion y abonarán la patente que les corresponda con más la multa que determina la ley. Hágase saber á los interesados, á la mencionada Sociedad Científica y al Fiscal, encargándose á la Direccion de Rentas de la vigilancia en el cumplimiento de esta resolucion, y repónganse los sellos; á sus efectos vuelva á esta. — C. Casares. — *R. Varela.*

« Dios guarde al señor Presidente.

« *R. Varela* ».

N° 4. *Una comunicacion del ingeniero José Mazzi, proponiendo una conferencia sobre el teodolito-cleps. Enero de 1877.* (Foja 8). — La conferencia tuvo lugar en la Asamblea del 18 de Febrero.

N° 5. *Espediente de la comision encargada de reunir antecedentes y documentos para el Archivo de la Sociedad Científica Argentina.* (Fojas 9-17). — La Sociedad nombró en Enero de 1877 una comision compuesta de los ingenieros: Luis Silveyra, Carlos Stegman, Rómulo Otamendi, Juan Pirovano y Félix Rojas para que procedieran á reunir todos los antecedentes y documentos posibles sobre obras públicas, los que serían conservados en el Archivo de la Sociedad.

En el espediente se encuentra:

1° Una nota de la comision aconsejando las medidas á tomar para realizar su plan;

2° Una nota de los Administradores de la Biblioteca Pública ofreciendo los antecedentes que sobre obras públicas posee el establecimiento.

Comunicaciones análogas se conservan del Archivo General de la Provincia, del Ministerio de Hacienda de Buenos Aires, del Ferro-Carril del Oeste, del Ferro-Carril del Sud, del Senado de la Provincia y del Departamento de Ingenieros Nacionales.

Casi todos estos documentos se publicaron en los primeros tomos de los *Anales.*

El resultado práctico no fué lo que se esperaba; sin embargo se encuentran algunos documentos y antecedentes obtenidos por este proceder de la comision.

N° 6. *El señor Eduardo A. Hopkins ofrece para el Archivo de la Sociedad las observaciones de vientos y mareas del Rio de la Plata, en los años 1869 y 1870.* (Foja 18).

N° 7. *Una comunicacion del señor Florentino Ameghino á la Junta Redactora.* (Foja 19).

N° 8. *Dos notas de la comision de la Exposicion de Paris (1878) solicitando el concurso de la Sociedad Científica Argentina.* (Fojas 20 y 21).

N° 9. *Sobre exoneracion de Patente y Contribucion Directa á fábricas de harina. Informe á los Poderes Públicos.* (Fojas 22-23).— La Cámara de Diputados de la Nacion remitió en Noviembre de 1876 á la Sociedad, el espediente de la solicitud de algunos fabricantes de harina, sobre exoneracion de Patente y Contribucion Directa, para oir su informe.

Posteriormente, el Ministro de Hacienda de la Provincia de Buenos Aires remitió otro espediente análogo, pidiendo informe á la Sociedad sobre la solicitud de los señores Riton é hijos en igual carácter.

El señor Marcos Mañé encargado del informe presentó el escrito que más abajo transcribimos, modificado por la Comision Directiva, y el que fué elevado al Gobierno, quien resolvió de acuerdo con el dictámen de la Sociedad.

He aquí el documento que se conserva al respecto.

« Buenos Aires, Marzo 21 de 1877.

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Muy á pesar mio he dilatado el informe que adjunto, por causas cuya produccion es independiente de la voluntad.

« No encontrando punto obligado al informe que se me pide, contesto por órden los puntos que puedan interesar:

« 1° Si bien los molinos están en general montados especialmente

para la molienda de los trigos, basta simplemente cambiar el picado de las piedras, para que se puedan moler otras materias;

« 2° Para hacer la concesion que se pide al enunciar el artículo de la ley, es necesario, no solo impedir que los molineros compren trigos estrangeros, de los cuales se introduce en cantidad y con los que se hacen las mezclas;

« 3° Es imprescindible la imposicion de una fuerte pena para el caso de una contravencion ó lo que se indica en el período 2°, y además, imposible la verificacion, si el Gobierno no nombra uno ó más agentes, que velen de cerca su cumplimiento.

« Por lo demás es evidente que esta industria es de gran utilidad para el país y la disminucion de los cargos que sufra, se ha de hacer sentir favorablemente en la masa de la poblacion.

« Saludo al señor Presidente con la mayor consideracion, S. S.

« *M. Mañé* ».

« Buenos Aires, Abril 3 de 1877.

« *Señor Ministro de Hacienda, D. Rufino Varela.*

« Remito á manos de V. S. los espedientes sobre exoneracion de Patente y Contribucion Directa, formados á consecuencia de las solicitudes de varios dueños de establecimientos de molinos para fabricacion de harinas.

« La *Sociedad Científica Argentina* pidió informe á uno de sus sócios señor M. Mañé, y este señor le remitió el que en cópia se acompaña.

« Considerado por la Junta Directiva de la Sociedad, resolvió modificarlo y aconsejar al Gobierno el conceder á los solicitantes la exoneracion que solicitan, ya sea que elaboren trigos ú otros granos, siempre que ellos sean producidos en el país.

« Respecto á la pena que deberá imponerse á los que faltaren á ley, V. S. está en mejor aptitud para resolver lo que sea más conveniente.

« Tengo el honor de saludar al señor Ministro con mi mayor consideracion.

« PEDRO PICO,
« Presidente.
« *Estanislao S. Zeballos,*
« Secretario. »

N° 10. *Una nota de la Comision Directiva de la Biblioteca Popular de Belgrano solicitando la coleccion de los Anales.* (Foja 24).

N° 11. *Donacion de obras para la Biblioteca de la Sociedad por Don Juan María Gutierrez.* (Fojas 25-26).

N° 12. *Antonio Somellera. Comunicacion sobre su crítica al puerto Buenos Aires.* (Foja 27).

N° 13. *Lavaderos y criaderos en San Luis. Memoria dirijida á la Sociedad Científica Argentina por German Avé-Lallemant.* (Fojas 28-31). — Publicada en el tomo II de los *Anales.*

N° 14. *Varios socios proponiendo reformas del Reglamento.* (Foja 32).

N° 15. *Una nota del señor Juan Dillon aceptando una comision de la Junta Directiva.* (Foja 33).

N° 16. *Instalacion de la Sociedad de Agrimensores. Comunicaciones.* (Fojas 34-36). — Se fundó en Mayo de 1877 bajo la presidencia del señor Justiniano Linch; posteriormente se disolvió haciendo donacion de todo su mobiliario y útiles á la *Sociedad Científica Argentina.*

N° 17. *Comunicaciones de la Sociedad Argentina de Horticultura. Instalacion de la Biblioteca.* (Foja 37).

N° 18. *Comunicacion del Club Industrial Argentino. Eleccion de Junta Directiva.* (Foja 38).

N° 19. *Observaciones meteorológicas de San Luis, de Enero á Julio de 1877, por German Avé-Lallemant.* (Fojas 39-41). — Publicadas en el tomo III de los *Anales.*

N° 20. *Nómina firmada por varios socios comprometiéndose á dar conferencias científicas en el local.* (Fojas 42-43).

N° 21. *Convenio celebrado entre la Sociedad Científica Argentina y la Asociacion Médica Bonaerense para adquirir un local comun.* (Foja 44). — «El Doctor Don Rafael Herrera Vegas, por la *Sociedad Médico Bonaerense* y el Doctor Don Estanislao S. Zeballos, por la

Sociedad Científica Argentina, competentemente autorizados han convenido:

«1° Ambas Sociedades se unen con el objeto de alquilar un local adaptado á sus necesidades é instalarse en él de acuerdo con las siguientes bases:

«*a*) Cada una de las Sociedades nombradas concurre hasta *con dos mil pesos m/c.* para los gastos comunes.

«*b*) Son gastos comunes: el alquiler de casa, pago de portero, de alumbrado é impuestos.

«*c*) Los gastos de refaccion general del local, dotacion de mobiliario é instalacion de las oficinas de uso comun á ambas sociedades. será pagado mitad á mitad.

«*d*) Son oficinas de uso comun: un salon para las asambleas y reuniones de las sociedades y un salon de lectura.

«*e*) Las bibliotecas de una y otra Sociedad serán de uso comun entre los miembros de ella, con sujecion á los reglamentos respectivos.

«*f*) Las respectivas Comisiones Directivas ó sus delegados, arreglarán todo lo concerniente á la mejor instalacion de las sociedades en el local, y harán cuanto la buena armonía exija para la mejor ejecucion de este convenio, dictando los reglamentos internos que fuesen necesarios.

« Buenos Aires, Mayo 28 de 1877.

« *Estanislao S. Zeballos.* — *Rafael Herrera Vegas* ».

N° 22. *Comunicaciones de la Sociedad Angentina de Horticultura.* (Foja 45).

N° 23. *Informe sobre enfermedades de la viña, presentado á la Sociedad Científica Argentina por Miguel Puiggari, Pedro N. Arata y Cárlos Berg.* (Foja 46). — Las autoridades de Bahia Blanca fueron las primeras en preocuparse de la destruccion de las viñas de aquel partido, elevando con este motivo al Gobierno de la Provincia un espediente con algunos informes adquiridos en la localidad para que tomara las medidas del caso.

Este espediente lo remitió el Gobierno á la *Sociedad Científica*

Argentina en 1877, y esta nombró una comision que debía estudiar el punto. Se espidió así:

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Los que suscribimos nombrados en comision para estudiar el asunto remitido por el Gobierno de la Provincia, relativo á la enfermedad de la viña que se ha desarrollado en Bahia Blanca, tenemos el honor de presentar á la Comision Directiva las siguientes consideraciones:

« El único dato que puede servirnos como antecedente para dilucidacion de la cuestion es un informe de los señores Teófilo y Carlos Tschudi. En dicho informe no existen los elementos necesarios para formular un diagnóstico de la enfermedad que ha atacado á las viñas de aquel partido; los señores Tschudi nos lo han formulado, atribuyendo el mal al *Oidium Tuckeri* y al *Philerium vitis*.

« Careciendo de ejemplares de las viñas enfermas, no podemos nosotros decidirnos, ni en favor ni en contra de la clasificacion hecha por los informantes. Nos limitamos á apoyar todas las medidas que ellos proponen para conjurar el mal, siempre que sea verdadero el mencionado diagnóstico.

« Debemos hacer presente tambien que no creimos necesario el concurso que ofreció á la Sociedad el señor Yeanne por la razon mencionada.

« Aprovechamos la oportunidad para saludar al señor Presidente.

«*Pedro N. Arata. — Miguel Puiggari. — Cárlos Berg.*»

Este informe se elevó en seguida al Gobierno.

N° 24. *Reformas del Reglamento de la Sociedad Científica Argentina. Dictámen de la comision.* (Fojas 47-51). — Se publicaron las actas correspondientes en los *Anales*. El nuevo Reglamento empezó á regir en 1878.

N° 25. *Donacion de minerales para el Museo de la Sociedad, por Félix Rojas.* (Foja 52).

N° 26. *Donacion de muestras de fósiles de Arrecifes por Adolfo Buttner, para el Museo de la Sociedad.* (Fojas 53-54).

« Buenos Aires, Junio 11 de 1877.

« *Señor Don Pedro Pico, Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Encontrándome en el partido de Arrecifes á principios de este mes, llegó á mi conocimiento que muy cerca del pueblo, y sobre un arroyo, segun tengo entendido, se encuentra un depósito de huesos fósiles, que por su tamaño no deben pertenecer á animales de nuestra época. Debido al poco tiempo de que disponía, no pude cerciorarme de lo espuesto, y al efecto encargué allí á la misma persona de quien obtuve la noticia, que tuviera á bien remitirme algunos de esos huesos.

« Mi pedido no se ha dejado esperar, señor Presidente, y hoy tengo el gusto de adjuntarle una de aquellos, con el objeto de que alguno de nuestros consócios se sirva estudiarlo, y si en caso lo encontrara de mérito creo que la Sociedad no debería trepidar en comisionar alguno de sus miembros para proceder á su estraccion; pues que segun me manifiesta la persona á que me refiero, existe completo el armazon (textual); y como Vd. comprenderá si esto fuera cierto, sería una adquisicion muy valiosa la que se obtendría para el Museo de nuestra Sociedad. En el caso de que esta resolviera de acuerdo con lo que he indicado, yo daría al sócio comisionado las esplicaciones necesarias para llegar al lugar del depósito.

« Sin más, saluda al señor Presidente con toda consideracion.

« *A. F. Buttner.* »

N° 27. *Sobre la comision encargada de estudiar las dimensiones más convenientes del ladrillo de construccion. Nota del señor Adolfo Buttner.* (Foja 55).

N° 28. *Donacion de fotografías celestes por el Doctor Benjamin A. Gould.* (Foja 56). — Se conservan en los salones dos grandes fotografías de la luna, tomadas en el observatorio de Boston en 1877, y la correspondiente nota de remision.

N° 29. *La Sociedad Rural Argentina sobre cambio de local.* (Foja 57).

N° 30. *Comunicacion del señor Juan M. Cagnoni sobre reglamentacion de planos de topografía y construcciones civiles.* (Foja 58).

N° 31. *Espediente sobre el descubrimiento de un cementerio indígena en el partido de la Exaltacion de la Cruz (Campana).* (Foja 59-87). — Documentos:

1° Comunicacion de los señores E. S. Zeballos y Pedro Pico sobre el descubrimiento del cementerio indígena. Resolucion de la Junta Directiva;

2° Comunicacion del señor German Burmeister;

3° Comunicacion del Ferro-Carril de Buenos Aires y Campana;

4° Comunicacion del señor Pedro Pico, aceptando formar parte de la Comision de Investigaciones;

5° Comunicacion del señor Francisco P. Moreno, en el mismo sentido;

6° Comunicacion de los señores Pedro Pico y Estanislao S. Zeballos;

7° Nota del Ministro de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, ofreciendo su concurso, é incitando á la Sociedad á la formacion del *Museo Arqueológico y Antropológico de Buenos Aires*;

8° Comunicacion del Doctor F. P. Moreno;

9° Resoluciones de la Junta;

10. Informe de la Comision;

11. Nota del Ferro-Carril de Buenos Aires y Campana;

12. Comunicaciones del señor R. Lapage;

13. Observaciones al informe de la Comision por Carlos Berg y Francisco P. Moreno;

14. Contestacion á las observaciones de los señores Berg y Moreno, firmada por los señores Zeballos y Pico;

15. Comunicacion del señor M. Agrelo;

16. Acta de la comision encargada de estudiar el cementerio indígena.

Las actas de Asambleas y de sesiones de la Junta Directiva correspondientes á 1877 y 1878 contienen tambien las discusiones y resoluciones adoptadas sobre este asunto.

Los señores Zeballos y Pico empezaron á publicar en el tomo VI de los *Anales* un informe sobre las investigaciones que habían

hecho en el *Túmulo histórico de Campana*. Ignoramos la causa de haberse interrumpido la publicacion de un artículo por demás interesante.

Efectuando el señor Pico una mensura en estos terrenos anegadizos del gran bañado del Paraná, en Campana, llegó, segun dice aquel informe, á un sitio donde la horizontalidad del terreno era interrumpida por una pequeña colina, la cual siendo un accidente muy estraño en el terreno llamó vivamente su curiosidad. Encontró en aquel paraje varios objetos de alfarería y piedra diseminados en una larga estension.

Posteriormente el señor Pico comunicaba su descubrimiento al Dr. Zeballos, y ambos, animados por la importancia de las investigaciones que bajo el punto de vista histórico y arqueológico podían efectuarse sobre esta base, se trasladaron á aquel sitio dispuestos á adquirir todos los datos posibles y recojer los objetos que suponían ser: útiles, fósiles, etc., de tiempos prehistóricos.

Es muy curioso y digno de leerse el artículo del Doctor Zeballos, que hemos citado, y en el cual describe totalmente la escursion y los curiosos objetos encontrados, en todos los puntos que recorrieron. Estos señores, con el noble propósito de que su descubrimiento fuera de utilidad práctica é inmediata á la *Sociedad Científica Argentina*, haciéndola propietaria de su coleccion, no trepidaron en comunicárselo, proponiendo seguir adelante las investigaciones que ellos comenzaron, exigiendo solamente algunas condiciones que detallan al fin de la siguiente comunicacion:

« Buenos Aires, Julio 12 de 1877.

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Los infrascritos tienen el honor de rogar al señor Presidente, se sirva poner en conocimiento de esa Asociacion, el hecho que pasan á comunicarle y que importa un acontecimiento notable, llamado á despertar la atencion del mundo científico.

« Uno de nosotros viajaba hace meses por el partido de la Exaltacion de la Cruz, no léjos de la costa del Paraná, y halló sobre un médano de tierra vegetal que se destacaba sobre la horizontalidad del bañado algunos fragmentos de barro cocido al fuego, un tanto análogos á los de tiestos de plantas que todos conocen; pero con

las huellas de un arte embrionario representados en dibujos más ó menos caprichosos.

« Habiendo cambiado ideas sobre el particular, los abajo firmados convinieron en que aquellas valiosas reliquias de una industria primitiva, eran monumentos prehistóricos de la famosa raza *Guaraní* que derramó sus tribus y sus armas sobre la América del Sud, desde las Antillas al norte, hasta las márgenes del Rio Salado, por lo menos, al sud de Buenos Aires.

« Convinieron asímismo en trasladarse al paraje en que dichas huellas fueron halladas, para verificar una esploracion detenida, con el fin de reconocer la procedencia de aquellos misteriosos testimonios de una civilizacion primitiva.

« En la semana que ha pasado logramos la oportunidad de realizar nuestro prolijo reconocimiento de aquellos terrenos, en los cuales tuvo su asiento hace siglos el imperio de la raza *Guaraní*, ya del todo extinguida en esta provincia.

« Recomendados por nuestro compatriota el Doctor Don Eduardo Costa, llegamos á Campana, donde fuimos recibidos de la mejor manera posible, y prolijamente atendidos por las autoridades y vecinos más respetables, especialmente por los señores Don Emilio y Don Julio Costa, á quienes agradecemos el esmero y entusiasmo con que cooperaron á la empresa científica que nos llevaba.

« Trasladados al terreno, establecidos en nuestro campamento y con peones suficientes para nuestras investigaciones, obtuvimos un resultado que ha excedido en mucho nuestras esperanzas.

« Sobre un campo absolutamente llano, de bañado, se levantaba un médano de tierra vegetal, afectando en su contorno la forma de una elipse, cuyo diámetro mayor mide 79 varas; 32 varas el el diámetro menor y algo más de 3 varas la mayor altura del monumento sobre el plano del terreno.

Basta un simple golpe de vista para comprender que aquello no es efecto de una causa natural, sinó de la obra del hombre. Los paisanos nos decían que era el alto de un antiguo redil de ovejas, pero allí no hay un solo indicio de estas.

« En cambio, el suelo parece enladrillado, lo cubren innumerables fragmentos de tiestos, de armas y de otros utensilios, en abundancia de tal manera sorprendente, que uno se siente embazarado en el primer momento, sin saber qué alzar primero y desde dónde empezar las pesquizas, pues en todas partes se pisa reliquias de primitiva industria.

«Este hecho da por sí solo la clave para esplicarse el orígen de aquel médano. Es obra de los *Guaranís*, que desaparecieron de nuestro suelo cediendo el campo á las armas del Rey, despues de disputarselo en combates famosos y horrendos.

«¿A qué había sido destinado este monumento?

«¿Era un simple paradero, es decir, un asiento permanente de sus tolderías? ¿Era un cementerio?

«Desde que salimos de Buenos Aires llevábamos esta sospecha, y apenas parados sobre el médano, tomó el carácter de una conviccion.

«Comenzamos, pues, nuestras escavaciones dirijiéndolas con todo género de precauciones y practicándolas personalmente á menudo.

«Abrimos un foso de una vara de ancho atravesando el médano de humus en el sentido de su eje menor. La profundidad que dimos al foso fué toda la del médano hasta la misma capa de tierra del bañado.

«A vara y media habíamos profundizado nuestra escavacion y ya teníamos recogidos innumerables objetos de piedra, de hueso y de barro, trabajados, labrados y pintados, etc., por el hombre prehistórico.

«Allí mismo empezamos á descubrir una veta de tierra amarillenta con grandes nódulos de tierra vegetal carbonizada y con un copioso depósito de huesos de pescado y de cuadrúpedos, rotos y enteros.

«Descubierta esta tierra, abrazaba una estension de dos varas cuadradas próximamente: era el asiento de uno ó de varios fogones primitivos.

«La esploracion completa de este accidente nos dió un rico resultado en piedras talladas y alfarería.

«Habiamos descubierto pues las huellas evidentes de un poblacion prehistórica. Allí estaban sus armas, sus utensilios, sus obras de arte, los detritus de sus festines...! ¿No estarían tambien sus esqueletos?

«Nuestra conviccion nos inclinaba á la afirmativa y aunque á las veinte y cuatro horas de cavar teniamos un foso estenso sin vestigios de aquellos, no por eso perdimos la fé que nos animaba.

«Resolvimos entónces abrir el terreno en muchos puntos diferentes. Eran las tres de la tarde del 9 de Julio y nos ocupábamos de esta tentativa, cuando un peon hizo saltar de un golpe de pala un hueso partido en tres fracciones.

(Continuará).

MISCELÁNEA

Exploracion de la Sierra de la Ventana. — A principios de Diciembre ha salido nuestro consocio señor Julio Koslowsky, conservador del Museo de la Universidad, para efectuar una exploracion preliminar en las Sierras de la Ventana, Curamalán y Pillahuincó. El profesor Aguirre le ha dado las instrucciones para hacer las colecciones de minerales y de rocas, y si resultan estas de algun interés científico ó industrial, irá á los yacimientos mismos á completar su estudio. El Ministro de obras públicas señor Huergo ha cooperado por su parte al buen resultado de esta expedicion.

Segun noticias del Curumalán, Koslowsky había encontrado, además de la cuarcita, que es la roca más abundante, granito, gneis, diorita? y otras rocas cristalinas aún no señaladas allí. Ha encontrado en el *Abra 27 de Diciembre* algunas capas delgadas de caolín y fragmentos de piedra pómez, análogos á los que han sido donados últimamente al Museo de la Universidad, provenientes de Bahía Blanca.

Las colecciones que ha hecho de plantas y de insectos son hasta ahora muy pequeñas, y á su regreso serán estudiadas por el Dr. Holmberg.

Las langostas, sus depredaciones, medios de combatirlas, etc. — Las terribles langostas han hecho su aparicion en la Provincia de Buenos Aires y la *Sociedad Rural Argentina* ha tomado la iniciativa para destruirlas. Por su encargo, el señor Frers y nuestro consocio el señor Enrique Lynch Arribálzaga han confeccionado unas claras instrucciones dirigidas á los hacendados.

Según el Dr Berg (*) nuestras langostas pertenecen á la especie, *Acridium peregrinum*, que tantos destrozos causa en todas partes del mundo, inclinándose aún á creer que sea originaria del nuevo mundo y que voluntaria ó involuntariamente haya atravesado el Océano.

Tratándose, pues, de un tema de actualidad y á pesar de no contener ninguna novedad para los que se dedican á tan atrayentes estudios, creemos que presentarán algún interés para los lectores de los *Anales* los siguientes datos sobre las langostas que extractamos en su mayor parte del *Traité d'Entomologie* por M. Girard.

Sin duda alguna el punto más importante del estudio biológico de los acridios es el hecho de las migraciones que llevan á cabo algunas especies en número inmenso y á gran distancia.

La especie más funesta, sobre todo por la gran extension geográfica sobre la cual se abaten sus famélicas cohortes, es el *Acridium peregrinum*, que se encuentra desde las costas de la China hasta la extremidad de Marruecos, en la Amé-

(*) Véase *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo IX, página 275 y siguientes.

rica Meridional, en Méjico y accidentalmente en la parte sud de Europa. Este continente es atacado á intérvalos, sobre todo en sus regiones orientales y meridionales por otras especies del mismo género ó de géneros vecinos.

No ha podido aún esplicarse por qué ciertas especies de Acridios, aún cuando considerables por el número de sus indivíduos, permanecen siempre diseminados sobre inmensos espacios, sobre todo en las localidades montañosas y áridas, sin reunirse jamás en mangas y causar verdaderos destrozos ; otras, por el contrario, organizadas de la misma manera, permanecen de ordinario confinadas en determinadas regiones ; pero, á veces, en lugar de su limitada locomocion habitual, emprenden lejanos viages formando mangas impelidas por los vientos.

Es muy probable que el instinto migratorio solo se desarrolle cuando les falta en absoluto el alimento y cuando los parásitos y demás enemigos naturales han sido impotentes para contener en justos límites el desarrollo de esta hambrienta muchedumbre. Despues de algunos dias empleados en hinchar de aire sus tráqueas, como obedeciendo á una señal y precedido de algunos enjambres avanzados, un inmenso ejército de destruccion toma vuelo y, ganando una capa atmosférica en que reine una corriente propicia, se dirige hácia las regiones cultivadas, formando nubes que interceptan la luz del sol ; el choque repetido de las alas semeja el mujido del mar agitado.

Las migraciones de las langostas no se producen en períodos determinados como las de las aves. Parecen ser efecto de una verdadera voluntad y, segun el entomólogo erudito Amyot por esta razon las habría colocado Salomon en el número de los cuatro animales á los cuales acuerda la sabiduría.

La compilacion entomológica de Moufett (*) contiene numerosísimos pero muy confusos datos sobre los acridios desvastadores.

Este autor inocentemente da el siguiente ejemplo de la inteligencia de las langostas viageras : « Viven en concordia entre ellas sin necesidad del auxilio de un rey ó de un emperador. Aún vuelan juntas (Salomon, *Proverbios* XXX) sin rey, y conservan habitualmente la buena armonía ».

Leemos en el *Exodo* (cap. X, versículos 13, 14 y 15) : « El Señor hizo soplar un viento ardiente (el viento del sud, *chamsin simoum*) todo el dia y toda la noche. A la mañana este viento ardiente hizo elevar las langostas que cayeron sobre todo el Egipto, y se detuvieron en todas las tierras de los egipcios en una cantidad tan terrible, que ni antes ni despues, jamás se vió tan gran número; cubrieron toda la superficie de la tierra y destruyeron todo ; comieron toda la yerba y todos los frutos que había sobre los árboles que habían escapado del granizo ; y no quedó absolutamente nada verde, ni sobre los árboles, ni sobre las yerbas de la tierra en todo el Egipto ».

Este relato bíblico es de una exacta y terrible verdad. El número de langostas sobrepasa todo lo imaginable en estas invasiones lo que justifica el nombre *Arbeh* (multiplicacion) dado por los hebreos á los insectos de la octava plaga de Egipto. Las mangas oscurecen el cielo á su pasage hasta tal punto que á veces no se puede leer en las casas.

Vamos á dar algunos ejemplos de épocas relativamente recientes.

Si las melolontas hicieron retroceder á una diligencia, las langostas dificultaron la marcha de un ejército. Despues de la derrota de Pultawa y en re-

(*) *Insectorum sive minimorum Animalium theatrum.* Lóndres, 1634.

tirada en la Bessarabia, las tropas de Cárlos XII fueron obligadas á detenerse en un desfiladero. Los hombres y los caballos eran enceguecidos por una granizada viviente que salía de una espesa manga que interceptaba el sol. La aproximacion de las langostas fué anunciada por un silvido. El viagero inglés Barrow refiere que en el Africa Austral, en 1797, estos insectos cubrieron el suelo en una estension de dos millas cuadradas, y siendo impelidas hácia el mar por un viento violento, formaron cerca de la costa un banco de más de un metro de altura, sobre una longitud de 50 millas; luego cuando el viento cambió, el olor á putrefaccion se hizo sentir á 150 millas de distancia.

Las invasiones de las langostas son verdaderas calamidades nacionales.

Producen la devastacion completa de todos los cultivos y plantaciones del país y cuando ya no hay ni yerbas ni hojas estos insectos roen la corteza de los árboles y devoran los techos de paja de las habitaciones. En 1835 la China fué desolada por los Acridios. Los campos arrasados, las cosechas encerradas en las granjas fueron consumidas en gran parte. Los habitantes, aterrados huían de todas partes á las montañas.

En las localidades inundadas, donde la voracidad de estos insectos no podía saciarse en detrimento de las cosechas en pié, entraban á las casas y comían las ropas, medias, etc. Las nubes de acridios cubrian el sol y la luna y sus depredaciones, comenzadas en Abril, continuaron sin interrupcion hasta las primeras heladas y nieves. En 1845 el general Levaillant vió en Philippeville (Argelia) una nube alada de 3 á 4 miriámetros de longitud, que formó sobre el suelo, al caer, una capa de varios centímetros de alto.

Los vientos impelen á menudo las mangas de langotas á alta mar muy lejos de las costas.

Kirby refiere que en 1811 un navío retenido por la calma á 200 millas de las Islas Canarias, fué súbitamente, despues que comenzó á soplar un ligero viento que venía del Africa, rodeado por una nube de Acridios, que abatiéndose sobre el navío cubrieron el puente y las hunas.

Según Fischer se han observado en el Atlántico, grandes mangas de langostas, durante dós dias y á 450 millas del continente. Durante los dias subsiguientes una masa considerable de estos insectos muertos nadó sobre el Océano.

La Europa Occidental sufre mucho menos el flagelo de las langostas que su parte oriental y meridional. Sin embargo las confusas referencias de Moufett nos muestran que la Francia ha sufrido esta calamidad. En 181, despues de J. C. en Iliria, Galia é Italia, durante la guerra y aún despues de su cesacion, como un castigo suplementario á las naciones culpables, las langostas en número infinito devastaron toda la vegetacion. La Francia, dice Moufett, fué miserablemente despoblada, en las años de la era cristiana 455, 874, 1337, 1358 y 1374.

Llevados por los vientos al mar y arrojados por el flujo sobre las costas, los cadáveres de los acridios infectaban el aire y acababan por la peste las poblaciones de estas sombrías épocas ya agotadas por el hambre.

En efecto, las epidemias pestilenciales debidas á las exhalaciones pútridas vienen á veces á reunir sus desastres á los que resultan de la privacion de todo alimento vegetal para el hombre y los animales domésticos. En épocas más próximas las langostas se han señalado en diversas partes de la Europa, en 1552 en Silesia, en 1556 en Milan, en 1618 en Marsella, en 1693 de la Tracia sobre una parte de la Alemania, en 1713 en Silesia, en 1747 y 1748 de la Turquía en

la Valaquia, la Moldavia, la Transilvania, la Hungría, y de allí en 1749 en Austria y en Baviera, y en 1750 en la Marca de Brandeburgo.

Estas grandes invasiones alcanzaron á Francia, y en 1748 una nube de langostas llegó hasta Inglaterra. En 1780 invadieron la Transilvania y 1834 cubrieron durante varios dias las casas de Paris.

La Provenza es la region francesa en que estas invasiones son más temibles y Marsella y Arles han gastado grandes sumas en diversas épocas para conseguir la destruccion de las langostas ó de sus huevos.

En Argelia se producen terribles invasiones y los árabes sostienen que el país es completamente arrasado cada 25 años en término medio por el *Acridium peregrinum*, sin contar los daños parciales causados por esta ú otras especies. En 1816 y 1845 tuvieron lugar grandes invasiones, cuya consecuencia fué el hambre y la peste.

En 1866 la colonizacion francesa estaba muy avanzada y la tierra revestida de sus más espléndidas galas cuando los famélicos enjambres, salidos del Sahara, invadieron toda la colonia. Los desastres merecieron el nombre de calamidad pública. La invasion comenzó en el mes de Abril; las langostas salidas de las gargantas y valles del sud devoraron las colzas, los trigos, la cebada, la avena, etc. y los devastadores insectos penetraron aún en las casas, destrozando las ropas. Al fin de Junio, las larvas salidas de los huevos, al morirse de hambre, á causa de la depredacion precedente, llenaban las fuentes, los canales y los arroyos.

Atacaron los tabacos, las viñas, las higueras y hasta los olivos, á pesar de su amargo follaje. Llegaron á devorar las espesas hojas de los aloes y los tallos foliiformes y espinosos de los cactus.

Un camino de 80 kilómetros de Mascara á Mostaganem, estaba cubierto de cadáveres de langostas en toda su estension.

Del mismo modo que en la invasion de 1845 los enjambres de destruccion continuaron su obra en los años siguientes y el territorio árabe fué presa del hambre, que produjo numerosas muertes. El mal era aumentado por un pésimo sistema de propiedad y de cultura y el fatalismo musulman. En fin, se produjeron calamidades que se creían esclusivas de la Edad Media. En 1873 y 1874 aparecieron de nuevo las langostas tomando la autoridad militar las disposiciones ordinarias para combatir el flagelo. En mayo de 1874 las langostas amontonadas en la via detuvieron un tren del ferro-carril de Orán.

La preocupacion pública ha sido siempre encontrar los medios de impedir ó por lo menos disminuir tales desastres.

La supersticion y el terror han imaginado en la antigüedad una multitud de recetas pueriles ó ridículas cuyos estravagantes enunciados trae Moufett. Se recomendaba regar las culturas con decocciones de plantas amargas, quemar azufre, estirax, aspa de ciervo, bosta de vaca y cuerno pero eligiendo el izquierdo.

Se esperaba combatir las langostas atando murciélagos en lo alto de los árboles, etc.

Si pasamos á los medios eficaces, encontramos en Moufett, segun Plinio, Valeriola y Peucer que hay muchos métodos para destruir los huevos. Al principio de la primavera se deriva los torrentes sobre los lugares en que están los huevos, á fin de inundar la superficie del suelo.

Si la localidad no permite este medio, se hace pisar la tierra por una multi-

tud de hombres: si esto no basta es necesario emplear el rodillo á fin de quebrar los tubos de huevos y aplanar mejor el suelo. Era útil servirse de un gran número de carros de guerra, pues el pasage repetido de sus ruedas aplasta fácilmente los huevos. Se debe recomendar el uso del arado, que remueve las tierras escavadas por las hembras y corta los tubos de huevos. Plinio refiere que era ley en el país de Cirene combatir á las langostas de tres maneras: destruyendo los huevos, matando las larvas, esterminando los adultos y si alguno faltaba á este deber era castigado por ello. Los habitantes de Magnesia y Efeso marchaban contra las langostas en órden militar. En la isla de Lemnos todo ciudadano estaba obligado á presentar cada dia al magistrado una cierta cantidad de langostas. En Argelia, en 1866, se reconoció quo el mejor procedimiento de destruccion consistía en atacar los canutos de huevos removiendo con el arado ó con rastras las tierras muebles en las que se opera la puesta, de manera que la mayor parte de los huevos quedan al aire pereciendo por la accion del sol. Pueden servir para su destruccion los cerdos que son muy golosos de ellos y en fin, puestos al aire los huevos puede contarse con el auxilio de los animales acridófagos.

Se ha tratado tambien de impedir las depredaciones de los acridios adultos. Moufett habla de la costumbre de espantar estos insectos por el ruido de campanas, trompetas, címbalos y las detonaciones del cañon á fin de desviar sus cohortes. Se trata igualmente de impedir su descenso por los clamores de una multitud humana y, en 1866, los árabes argelianos empleaban grandes fuegos y espesas humaredas. El ejército, en destacamentos de muchos millares de hombres, había reunido sus esfuerzos á los de los indígenas y colonos para enterrar los cadáveres amontonados. Se reunían los insectos vivos con grandes redes que se arrastraban sobre el suelo, sobre todo á la mañana, cuando las langostas están aún embotadas y á la noche cuando comienzan á dormir; se les ponía en sacos y se les enterraba ó se les arrojaba en cal viva. El fuego es tambien un poderoso auxiliar.

En 1866, en la comuna de Hussein-Dey, para garantir los hermosos jardines de esta localidad, se dirigían por medio de soldados las bandadas de langostas aún ápteras hácia macizos preparados con paja y maleza á los cuales se prendía fuego cuando estaban llenos de insectos. En 1873, en la provincia de Oran, con el auxilio de escuadrones de caballería y de destacamentos de infantería fueron aplastadas enormes cantidades de langostas bajo los piés de los caballos é infantes, quemadas con malezas regadas con petróleo y en fin recogidas en sacos y arrojadas al fuego. En 1866, en Alma, donde convergían numerosas y grandes bandadas de larvas, que costeaban el rio, se habían practicado en el terreno fozos más anchos en el fondo que en la entrada y hombres provistos de escobas conducían á estos fosos grandes bandas de insectos que eran en seguida enterrados. Hay que tener siempre la precaucion de quemar ó enterrar los cadáveres de las langostas de temor á la infeccion. En la Provenza se les caza anualmente para impedir su multiplicacion.

La terrible plaga de las langostas esplica las numerosas fábulas que han reinado á su respecto con la amplificacion del miedo.

Plinio refiere (libro X, cap. 20) que ciertas langostas de las Indias no tienen menos de cuatro codos de largo y que sus grandes patas dentadas sirven para serruchar la madera. Se ha querido utilizar las langostas. Se les recomendaba

para la nutricion de las gallinas, de los ganzos y de los patos y aún de los cerdos y carneros segun Plutarco (libro de Isis y Osiris).

Columelle indica que las langostas, privadas de sus patas y sus alas, sirven como alimento á los pichones de pavo real. Se debe comprender que los acridios hayan figurado en la antigua farmacopea en la época en que se consideraba que todos los seres de la creacion debían servir á algun uso para el hombre. Se les recomendaba confitadas contra la retencion de orina sobre todo para las mujeres. Dioscorides aconseja á los que padecen de cálculos el comer un pan hecho con la carne de las langostas; según Plinio sus muslos molidos con sangre de bouc curan la lepra.

Sirven tambien segun Dioscorides y Plinio, secas y diluidas en vino contra las picaduras de los escorpiones, abejas y avispas y las mordeduras de las sanguijuelas. Se decía que muy saladas exitan la sed y hacen orinar sangre, mientras que poco saladas son afrodisiacas, cualidad bastante probable por analogía de lo que se sabe de ciertos crustáceos decápodos, lo que esplicaría el gusto de los orientales por estos insectos.

Se comprende, en efecto, que el hombre, á la vista de los terribles desastres de que era víctima y obligado por el hambre, haya tratado, por una especie de legítima venganza, de sacar un alimento de estas hordas desvastadoras.

Las langostas son clasificadas por Moisés en el número de los animales cuya carne era permitida á los hebreos. San Mateo (*Evang.* cap. III) refiere que San Juan Bautista en el desierto se mantenía de langostas mezcladas á la miel salvage de los bosques y San Juan Evangelista se alimentaba de acridios en la isla de Pathmos. Un gran número de autores antiguos hacen mencion de pueblos *acridófagos*: en Asia, los partos, los árabes, los persas; en Africa, los etiopes, los libios, los moros, etc. Estos pueblos escavaban vastas fosas en los sitios por donde pasaban las nubes de langostas y las hacían caer en ellos por medio del humo de grandes fuegos; en seguida las desecaban por el sol ó el humo ó bien las salaban y estos insectos almacenados servían para el alimento del año como las pescados secos.

Las langostas son un objeto de comercio usual en los mercados de Oriente, ya sean asadas sobre carbones y espolvoreadas de sal, ya sean hervidas ó cocidas con manteca, ó conservadas en salmuera despues de haberles arrancado las alas y las patas. En cambio los árabes de Oriente se sorprenden de nuestro gusto por los articulados de caparazon (cangrejos, langostas de mar, etc.) y se rehusan á comerlos. H. Lucas refiere interesantes detalles sobre el *Acridium peregrinum,* única especie comestible en Argelia.

Segun Sparmann, los hotentotes del Africa austral hacen gran consumo de langostas y ven llegar con placer la época de su aparicion. Entran tambien en la alimentacion de muchos australianos, entomófagos por necesidad.

Seguramente nosotros no nos veremos reducidos á tan triste extremidad.

La invasion actual está lejos de asumir las proporciones espantosas de las que se han citado y es de esperar que gracias á la iniciativa tomada, á las medidas dictadas por el Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, á cuyo frente está nuestro distinguido consocio el ingeniero Huergo y al decidido concurso de todos los hacendados, los destrozos se reducirán grandemente.

MOVIMIENTO SOCIAL

Ha sido aceptado en calidad de socio activo el Sr. Enrique Bancalari.

—

Se ha establecido cange con el *Boletin de la Sociedad Geográfica Rumano*, (Bukarest).

—

El Sr. Angel Machado ha donado dos acciones de las emitidas para la ereccion del edificio social.

—

Habiéndose presentado algunos señores solicitando informes sobre aparatos de su invencion con los que pretenden realizar el movimiento contínuo, la J. D. ha resuelto no hacer lugar á lo solicitado, resolucion que se hará extensiva á cuantos se presenten sobre la cuestion.

—

Han tenido lugar dos asambleas generales. En la primera se dió lectura de la siguiente nota del Dr. Cárlos Berg :

Montevideo, 21 de Octubre de 1890.

Al Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Dr. Cárlos M. Morales.

Recibí á su tiempo la nota del Sr. Presidente la cual me hace saber que la Sociedad Científica Argentina, por unanimidad de votos, me ha nombrado miembro honorario.

Reiteradas veces he tenido que manifestar mi agradecimiento á la Sociedad Científica. Hoy lo hago de todo corazon, pues la distincion que me ha conferido al separarme de la República Argentina, la considero como la más alta y más

honrosa: como el coronamiento de mis exíguos trabajos relacionados con la sociedad y el país de su accion.

A pesar de haberme separado de la República Argentina, en el deseo de llevar una vida más descansada despues de muchos años de trabajo contínuo y más adecuada á mis estudios, puedo y debo asegurar á la Sociedad que mi separacion no afectará mi cariño para con ella, ni mis investigaciones relacionadas con el país que me ha acogido con afabilidad y á que debo caros y gratos recuerdos. Mis observaciones y una parte de mi material de estudio que se relacionan íntimamente con el suelo argentino, serán objeto de muchas de mis futuras publicaciones y de nuevos vínculos que á él y sus progresos me liguen.

Pido al Sr. Presidente que manifieste mi gratitud á los señores consocios, y que reciba las seguridades de mi más alta consideracion.

Cárlos Berg.

En la segunda, el Dr. Federico G. A. Haft espuso una nueva ley de resistencia del aire. Los demás asuntos tratados en las asambleas ocupan otras secciones de esta misma entrega.

—

Debido á la prisa con que se procedió á su impresion ha resultado con algunas repeticiones la circular relativa al concurso de 1891 que ha sido pasada á los señores socios, debía en verdad decir así:

«La J. D. ha resuelto invitar á los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas á un concurso para el año próximo.

« Con la base de las sumas donadas para este objeto se establecen dos premios; uno para los trabajos sobre matemáticas puras y otro para los de matemáticas aplicadas, destinando para la adquisicion de cada uno de ellos la suma de 150 pesos moneda nacional.

« Estos premios serán adjudicados por jurados que la J. D. designará el 15 de Junio del año próximo, y su entrega solemne tendrá lugar en la sesion pública que celebrará la Sociedad el 28 de Julio de 1891, XIX aniversario de su instalacion.

« Para optar á ellos los estudiantes deberán sujetarse á las bases siguientes:

« 1° Presentar un trabajo inédito sobre alguna cuestion comprendida en la division general que se establece.

« 2° Los trabajos serán entregados sin firmar, pero encabezados con un lema, adjuntándose un sobre cerrado y rotulado con el mismo lema, que contenga el nombre y domicilio del autor.

« 3° La entrega se efectuará en Secretaría antes del 15 de Junio de 1891.

« 4° Los trabajos que no fuesen premiados serán devueltos con los sobres respectivos por medio de la simple presentacion del recibo que entregará la Secretaría al recibirlos.»

NECROLOGIA

Francisco Tamburini. — El 4 de Diciembre último falleció nuestro consocio el arquitecto Francisco Tamburini. Contratado por el gobierno argentino, ha estado durante seis años al frente de la seccion Inspeccion de Obras Públicas, pasando despues á la direccion de edificios nacionales, puesto que ha desempeñado durante un año.

En estos siete años ha proyectado y dirijido la construccion de numerosos edificios públicos, entre los que se hallan el hospital militar, de Policía, Facultad de Medicina y muchos colegios normales y escuelas elementales. Ultimamente se había dedicado por completo á dirijir la construccion del teatro Colon cuyos planos había confeccionado.

Antes de venir á nuestro país había sido profesor de arquitectura en la Real Aeademia de bellas artes Rafael Sanzio en Urbino, en la Academia de bellas artes de Niza y en la universidad de esa misma ciudad. Ultimamente tenía una cátedra en la escuela de aplicacion de ingenieros en Roma.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson†
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Río Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghinó, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.
Alvarez, Teodoro.

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.
Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.

Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.
Guido Lavalle, R.

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.

Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.

Romero, Julian.

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

Villamonte, Isaac.

Weigel, Emilio C.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Alegre, Leonidas S.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Arata, Pedro N.
Araujo, Gregorio L.
Archavala, Francisco.
Arias, Bonifacio.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.
Aguirre, Pedro.
Albertollí, Giocondo.

Babuglia, Antonio.
Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.

Bahia, Manuel B.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basterrechea, José.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergadá, Héctor.
Bergallo, Arsenio.
Beron de Astrada, E.
Besio, Silvio.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C.
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Basarte, Rómulo E.

Cadrès, Jorge.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Cartavio, Angel R.
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Alberto
Casal Carranza, Roque.
Cascallar, Joaquin.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castilla, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, Cárlos.
Chueca, Tomás.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.

Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Coghland, Juan.
Coni, Pedro.
Cominges, Juan de.
Coronell, J. M.
Coronel, Policarpo.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S.
Cuenca, Felipe.
Correas, Waldino.
Campo, Leopoldo del.

Darquier, Juan A.
Dawney, Cárlos.
Dellepiani, Juan.
Dellepiani, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Dominico, Augusto G.
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.

Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Estrella, Guillermo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Ferrari, Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frogone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Gallardo. Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Garcia, Francisco J.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez, Daniel M.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Haft, Federico G. A.
Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Hughes, Miguel.
Huidobro, Luis.

Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Iturbe, Octavio.
Isnardi, Daniel.

Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Krause, Eduardo.
Krause, Domingo.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Larguia, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velazco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga, F.
Lagos, Bismarck.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Marlño, José.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Mattos, Manuel F. de.
Maza, Fidel.
Medina y Santurio, B.
Medina, Arturo J.
Mendez, Teófilo F.
Mendoza, Juan A.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Maupas, Ernesto.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moog, Fernando.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.
Mendez, Teófilo F.
Matienzo, Emilio.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Juan M.
Ojeda, José T.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Oribe, Francisco.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Oyuela, Wenceslao.
Otamendi, Juan B.
O'Donell, Alberto C.

Padilla, Emilio H. de
Palacios. Alberto.
Palacio, Emilio.
Paguet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Pons, Miguel B.
Puyrredon, Honorio.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.
Palacios, Alberto.
Pico, Pedro P.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quintana, Mariano.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Alejandro.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia. Ildefso P.
Rams, Estevan.
Rapelli, Luis.
Rebora, Juan.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rodriguez, Fermin.
Rodriguez, Eduardo S.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Martin.
Rodriguez, Miguel.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Alfredo.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz de los Llanos R.
Romero, Alfredo.
Recalde, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Romero Emilio.
Romero, Luis C.

Saccone, Enrique.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.
Sanglas, Rodolfo.
Señorans, Arturo O.
Saratégui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schickendantz, Emilio.
Schmitt, Hans.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Schwartz, Mauricio.
Selstrang, Arturo.
Senillosa, Juan A.
Serna, Gerónimo de la
Seurot, Alfredo.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Selva, Domingo I.
Senillosa, Juan A.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo
Sirven, Joaquin.
Sota. Alberto de la.
Soto, José María.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tedin, Virgilio.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Trifoglio, Ricardo.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Arturo.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zambrano, Pedro.
Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA. Dor ATANASIO QUIROGA. Ingeniero JORGE DUCLOUT.

(La Comision Redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p. m.)

FEBRERO DE 1891. — ENTREGA II. — TOMO XXXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad.....	$ m/n 1 »
Un semestre.....	» 5 »
Un año.....	» 10 »
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.50 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1891

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Dor Cárlos M. Morales.
Vice-Presidente 1° Ingeniero Eduardo Aguirre.
Id. *2°* Ingeniero Juan F. Sarhy.
Secretario..... Señor Angel Gallardo.
Tesorero..... Capitan Salvador Velazco Lugones.
Vocales..... Ingeniero Alejandro Molino Torres.
Ingeniero Marcial R. Candioti.
Señor Miguel Iturbe.
Señor Benito Mallol.
Señor Cárlos Wauters.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — SOBRE LA CARPOCAPSA SALTITANS WESTW. Y LA GRAPHOLITA MOTRIX BERG, N. SP., por el **Dr. Cárlos Berg.**

II. — LOS FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA Y EL CONOCIMIENTO DEL ESPACIO, por **Jorge Duclout.**

III. — FISIOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA DE LOS MARES DEL GLOBO (*Continuacion*), por **D. Juan Llerena.**

IV. — REVISTA DEL ARCHIVO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (*Continuacion*), por **Marcial R. Candioti.**

V. — MISCELANEA.

VI. — MOVIMIENTO SOCIAL.

VII. — FÉ DE ERRATAS

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo que en breve aparecerá impreso, ó en los suplementos sucesivos.

SOBRE LA

CARPOCAPSA SALTITANS WESTW.

Y LA

GRAPHOLITHA MOTRIX BERG, n. sp.

POR EL

Dr CARLOS BERG
Miembro honorario de la Sociedad Científica Argentina.

Sabido es, que gran número de insectos se crían en frutos, penetrando en éstos sus larvas cuando se inicia la formación ó al tener el fruto ya cierto grado de desarrollo. Recordaremos, por vía de ejemplos, la oruga de la pequeña mariposa ó polilla *Sitotroga cerealella* (Oliv.) Hein., que ahueca los granos de maíz; los Brúquidos, que habitan las legumbres [1] de las arvejas, porotos, acacias, etc., y varios dípteros y microlepidópteros, cuyas larvas pasan por sus estados preparatorios en los frutos de las Pomáceas y otros árboles frutales.

En varios casos, el inquilino dañoso se descubre desde el principio, por la lastimadura ó cicatriz de la cáscara del fruto; en otros no se nota su existencia: el fruto no muestra señal exterior alguna, sino después de la salida del insecto, que deja en él un orificio más ó menos marcado. Lo último acontece, por lo general, cuando el insecto deposita el huevo en la flor y la pequeña larva se introduce en el ovario ó bien en el fruto cuyo desarrollo comienza. La lastimadura producida en estos órganos desaparece con su transformación y crecimiento, y de allí la imposibilidad de la percepción

[1] Llamamos así los frutos de las Leguminosas, conocidos vulgarmente con el nombre de vaina ó vainilla.

del intruso. Sin embargo, esta regla, como todas, tiene su excepción. Hay frutos cuyos íncolas les proporcionan ciertos movimientos, descubriéndose de esta manera.

Trataremos en seguida de dos microlepidópteros, productores de movimientos en los frutos que habitan. El uno es mexicano, descrito por vez primera en el año 1857; el otro pertenece á la fauna uruguaya y constituye una nueva especie.

1. **Carpocapsa saltitans** Westw.

Esta pequeña mariposa, perteneciente al grupo de los Tortrícidos, fué descrita primeramente por Westwood, en el año 1857, con el nombre de *Carpocapsa saltitans* [1]. Un año después, Lucas la describió de nuevo, dándole la denominación de *Carpocapsa Deshaisiana*. Ambos autores la obtuvieron de frutos procedentes de México y conocidos vulgarmente con el nombre de *semillas brincadoras*.

Por mucho tiempo sólo se conocían las descripciones de la mariposa y sus estados preparatorios. Los movimientos (*saltos*, *brincos*, etc.) del fruto producidos por la larva inquilina, quedaban de cierta manera problemáticos, hasta la aparición de la publicación de los estudios detallados hechos por los Sres. Riley y Ramírez.

Del extenso trabajo publicado por el Dr. José Ramírez en «La Naturaleza» de México, trascribimos en seguida una parte, para proporcionar á nuestros lectores el conocimiento de los diversos movimientos de las *semillas brincadoras* y del microlepidóptero en cuestión y, por otra parte, para facilitarnos la comparación de la descripción de la especie uruguaya y los fenómenos que produce en el fruto de la *coliguaya*.

« Con el nombre de semillas brincadoras, frijoles del diablo, olipasos, etc., se conocen los cocos del fruto de una *Euphorbia* que son notables porque se mueven espontáneamente y con más actividad bajo la influencia del calor.

Los cocos por su aspecto exterior tienen bastante semejanza con los frutos de las Convolvuláceas, su forma es algo triangular; dos de sus caras son planas y la otra convexa, en la que se dibuja per-

[1] Véanse las notas bibliográficas en las páginas 104 y 105.

fectamente el trayecto del hacecillo fibrovascular y una ligera costilla mediana. Colocados los cocos sobre una mesa ó mejor en la palma de la mano, se observan dos clases de movimientos: uno consiste en una progresión intermitente, deslizándose la *semilla* sobre la superficie en que está colocada; el otro movimiento se verifica por saltos ó brincos que levantan al fruto hasta una altura de un centímetro y aun más. El primer movimiento dura algún tiempo, y de este modo he visto á una de estas *semillas* trasladarse en una extensión de 40 á 50 centímetros. Experimentalmente he demostrado que el movimiento progresivo siempre se hace del lado en que está colocada la cabeza del animal que las mueve. El segundo movimiento es esencialmente intermitente, y cuando es muy fuerte entre uno y otro brinco, siempre transcurren unos 30 á 40 segundos; luego veremos la explicación de esta diferencia.

Teniendo el coco dentro de la mano cerrada ó entre las extremidades del pulgar, índice y medio, se percibe una serie de choques periódicos y vigorosos, que cuando duran algún tiempo producen la sensación de un pulso amplio y bien desarrollado.

Es divertido escuchar las numerosas hipótesis que hacen las personas que por vez primera observan estos frutos; unos atribuyen el movimiento á efectos de la electricidad, otros al calórico, y aun el mismo H. Lucas, distinguido naturalista y uno de los primeros que describieron estos frutos, al principio supuso que el movimiento era debido al desprendimiento rápido de un aceite esencial contenido en ellos y facilitado bajo la influencia del calor; pero pronto demostró experimentalmente que esta no era la causa del fenómeno. No es poca la sorpresa que manifiesta el observador cuando roto y abierto el coco ve que en el interior está alojado un ser viviente, un *gusanito,* y aumenta su sorpresa considerando la fuerza que tiene que desplegar esta oruga y el mecanismo que debe emplear para mover su cuerpo y el cascarón que lo contiene.

Abierto cuidadosamente uno de estos frutos, siempre se encuentra que el grano ha desaparecido y que las paredes de la cavidad ovariana están tapizadas por una capa de seda muy fina por una oruga amarillenta y gorda. Esta oruga tiene una longitud de 11 milímetros y una anchura de 3; la cabeza es un poco rojiza, así como sus diez y seis patas, que son escamosas y están bien desarrolladas. Cuando se coloca á una de estas orugas fuera de su celda, parece inquieta y embarazada, como si huyera de la luz; calentada si la temperatura es baja, sus movimientos son más ac-

tivos y procura formar un capullo, colocando aquí y allá algunos hilos de seda. Si solamente se rompe una porción del fruto, inmediatamente el animal comienza á secretar la seda y con sus hilos forma una tela resistente con la que tapa todo el espacio que falta, aun cuando éste sea considerable. Este trabajo lo ejecuta en un tiempo variable; he separado una tercera parte de las paredes del fruto y la oruga empleó dos ó tres horas en reponer los perjuicios causados á su habitación. Al comenzar á hacer la tela, sus movimientos son muy activos, y procura cubrir rápidamente la abertura con una capa de hilos ralos, pero que tapan todo el agujero; después la consolida poniendo los hilos más juntos y apretados; pero entonces ya su trabajo lo hace con suma lentitud. Una vez remendado el fruto vuelve á moverse con la misma actitud que cuando estaba íntegra. En estas condiciones he observado la transformación de la oruga en ninfa, pero nunca la de ésta en mariposa; esto depende probablemente de que el animal gasta su alimento almacenado convirtiéndolo en seda, y no le alcanza para llegar á su transformación completa, y además de las otras condiciones diferentes en que se encuentra. Como los excrementos que arroja la larva la molestarían en sus movimientos, ésta tiene el cuidado de aislarlos, fijándolos con algunos hilos de seda en uno de los ángulos de la cavidad [1].

La oruga permanece siete meses en el grano antes de transformarse en crisálida, lo que verifica en el mes de Febrero, según H. Lucas.

Después de que la oruga se ha comido todo el grano, lo que hace en un tiempo muy corto, puesto que todos los cocos que se abren desde el mes de Agosto aparecen completamente vacíos, y después de que ha permanecido cinco meses ó más sin comer, forma en el interior de su celda un capullo tejido con seda muy fina y grande con relación al tamaño de la crisálida. Como la mariposa no tiene los órganos de la boca organizados para romper ó cortar las substancias duras, la oruga, cuando forma su capullo recorta con sus mandíbulas córneas y dentadas una tapa circular en las paredes del pericarpio, tapa que permanece adherida por medio de algunos hilos de seda. Esta tapa está tan bien recortada, que si

[1] También la oruga de la *Cecidoses eremita* Curt., que produce gallas en el molle (*Duvaua longifolia* Lindl.), reune su excremento en un pequeño montón, para no ensuciar las paredes de su habitación que le sirven al mismo tiempo de alimento. C. B.

se observa la superficie del coco, no se descubre nada, y sólo después de un exámen muy atento y pocos días antes de que nazca la mariposa, se verá una línea perfectamente circular que corresponde al lugar en donde estará la abertura que servirá para darle salida, porque moriría prisionera si no se hubiera perfeccionado este instinto perforador, que es general en el grupo de las Carpocapsas.

En todos los cocos que han estado en mi poder, sin excepción ninguna, la abertura se encuentra colocada en la cara convexa y al nivel de la pequeña costilla que forma la nervadura principal.

Indudablemente que la mariposa deposita su huevo sobre el ovario joven y la larvita penetra hasta el interior de los lóbulos, desapareciendo el canal que taladra y los agujeros, á consecuencia del crecimiento ulterior de este verticilo floral. Igual cosa acontece en otros frutos y semillas que también contienen frecuentemente larvas en su interior, como por ejemplo en la manzana, atacada por la *Carpocapsa pomonella,* en la naranja, en donde se aloja la larva de otro lepidóptero, y en el garbanzo roído por un gorgojo, el *Bruchus pisi.*

Las larvas de las otras Carpocapsas que viven á expensas de los frutos del castaño, el encino y la haya, perforan sus paredes y los abandonan cuanto antes á punto de transformarse en ninfas, refugiándose debajo de las cortezas ó en la tierra para alcanzar su estado perfecto. Sabemos que no pasa lo mismo con la C. *saltitans,* que sufre todas sus metamorfosis en el interior de la *semilla;* por lo mismo el instinto de perforarla antes de transformarse en ninfa, debemos considerarlo como un instituto perfeccionado en la especie. Es de suponerse que la selección mostró que no había lugar más propio para el desarrollo completo del animal, que la misma *semilla,* y bajo suinfluencia se modificó el instinto emigrador de la larva, dejando intacto el otro, el de perforar las paredes de su habitación.

Otro fenómeno que igualmente llama la atención, es cómo esta larva puede alimentarse con un vegetal que posee propiedades excesivamente tóxicas, como lo veremos al tratar de la planta.

Respecto al mecanismo del movimiento, el Sr. Riley, de los Estados Unidos, procedió de la siguiente manera para ver cómo se movía la larva: cortó los ángulos opuestos del coco, esperó á que la oruga los cubriera con su tela sedosa, y en estas condiciones, lo observó contra la luz; entonces vió que el movimiento es produci-

do por la oruga que se agarra fuertemente á la capa de seda con las falsas patas anales y las cuatro abdominales, que tienen ganchos muy fuertes, y después, llevando hacia atrás la cabeza y parte anterior del cuerpo, golpea la pared de su celdilla con la cabeza, en algunos casos dirigiéndola de uno á otro lado, pero más frecuentemente llevándola directamente hacia abajo, como en el movimiento de la cabeza de un pájaro carpintero cuando golpea las cortezas buscando insectos. Al llevar hacia atrás la porción anterior, la región torácica se dilata y sus patas córneas quedan separadas, así es que ayudan á las mandíbulas á recibir el choque del golpe, el que es muy vigoroso y frecuentemente dado dos veces por segundo y repetido veinte veces y aun más sin interrupción.

Para confirmar lo que dice el Sr. Riley, procedí de la siguiente manera: descubrí una sexta parte del fruto, esperé á que la oruga lo cubriera con la tela, y cuando el animal comenzó á saltar, lo que hizo cuatro horas después de terminado su trabajo de reparación, entonces observé el coco con la luz de una lámpara concentrada con un lente sobre la tela, que aun estaba tan delgada que me permitió ver todos los movimientos de la oruga, tales como los describe el naturalista americano; además, hice este otro experimento, que fué más demostrativo: extraje una larva de su celda y la coloqué en un tubo de vidrio semejante á los que contienen las medicinas homeopáticas, lo cerré con un tapón de corcho; la larva lo cubrió todo con una capa de seda, pero tan transparente, que al través de ella se percibían todos los detalles del animal. Al día siguiente, calentando el tubo con el calor de la mano, la larva comenzó á golpear las paredes de la manera como ha sido descrita, pudiendo en estas condiciones observar el fenómeno varias personas á la vez.

Conocido el mecanismo del movimiento del fruto, ya podemos explicarnos por qué cuando la larva golpea suavemente y el coco está colocado sobre una de las caras planas, se traslade, deslizándose, y cuando está colocado sobre la cara convexa, ó cuando el golpe es muy vigoroso, salte con intermitencias, pues en este caso necesita cierto tiempo para colocarse en una posición apropiada.

Por más que he reflexionado buscando cuál sea el objeto de este movimiento, no he encontrado una explicación que me satisfaga: es indudable que este fenómeno excepcional ha de ser de alguna utilidad para la especie, y lo único que podemos inferir es

que la oruga corre peligro permaneciendo cerca de la planta en que vive, y de aquí la emigración del animal; pero creo que sólo se podrá resolver la cuestión estudiando al insecto en el lugar en donde crece la euforbia, pues sólo así se podrán conocer las circunstancias que influyeron para que la especie haya adquirido esta facultad.

La ninfa ó crisálida tiene una longitud de 10 milímetros y una anchura de 3; toda es de un color moreno ferruginoso, gorda; todos los segmentos tienen por arriba dos hileras transversales de espinitas dirigidas hacia atrás. Está envuelta en el capullo formado por seda blanca y fina, y muy tupido en la porción anterior.

La mariposa, en los movimientos que hace para dejar la envoltura de la ninfa, empuja la tapa que recortó la oruga en la *semilla*; cede el opérculo, quedando adherido al pericarpio por medio de algunos hilos de seda que sirven como de bisagra, y el insecto perfecto, no encontrando obstáculo, sale del fruto, y poco después emprende su vuelo. Las mariposas nacen en México en los meses de Julio y Agosto.

La mariposa hembra tiene de veinte á veintitrés milímetros de envergadura. Las alas superiores, por arriba, tienen un fondo de color gris cenizo, con estrías negras, apenas marcadas en las áreas basal y media, y una faja morena que ocupa el área limbal. El borde anterior, estriado de moreno obscuro; cerca del ángulo apical una mancha gris, rodeada por una faja blanca, y después por una color moreno obscuro, de forma triangular; borde exterior ó posterior franjeado y estriado de blanco y moreno obscuro; franja limitada hacia adentro por una línea blanca; borde interno, estriado de negro, y en la unión de las áreas basal y media tres estrías más marcadas, una morena dentro de dos negras, que en algunos ejemplares forman una mancha triangular. Las alas inferiores por arriba son de un pardo obscuro y su franja de un pardo rojizo; el borde anterior tiene una faja blanca que no llega hasta el ángulo anterior. Las antenas, morenas, teñidas de leonado. La cabeza, ferruginosa, con los ojos negros; los palpos son rojizos con la extremidad de un moreno obscuro. El tórax es de un gris cenizo, con su borde anterior teñido de moreno. El abdomen, moreno, está anillado de ferruginoso. Las patas son de un gris cenizo claro.

Existen variedades con los colores más ó menos pálidos, lo que cambia un poco la forma de las manchas. He obtenido ejemplares de dimensiones más pequeñas que por la forma estrecha del abdo-

men supongo que son los machos; pero aun no he tenido la prueba anatómica ó fisiológica.

La *C. saltitans* vive en los siguientes Estados de México: Sonora, especialmente en Álamos; Michoacán, en los siguientes districtos: Tacámbaro, sobre todo en Turicato, Uruapan, Plan de Taretán, y en el distrito de Ario en todo el Plan de Urecho. En Puebla y Guerrero en la parte que forma el valle de Huamuxtitlán, y en algunas localidades no determinadas del Estado de Veracruz ».

Sobre la planta productora del fruto que sirve de alimento y de habitación á la oruga de la *Carpocapsa saltitans* Westw., los primeros autores hacen muy pocas anotaciones. Westwood dice sólo: « *Larva in seminibus plantae peruvianae Calliguaja dictae, quae motu saltatorio mire progrediuntur.* » Aun el Dr. Ramírez, en el año 1888, no resuelve la cuestion de la especie, creyéndola perteneciente al género *Sapium* de la familia de las Euforbiáceas, cuyos nombres vulgares son: *Tronadora*, *Vergonzosa*, *Brincadora*, *Yerba de flecha* y *Coliguaya*. Sólo en el año 1889 llegamos á saber [1], que la especie de vegetal es la *Colliguaya odorifera* Mol., arbusto que se encuentra con frecuencia en las regiones andinas, y descrito primeramente por el Abad Molina, en su *Saggio sulla storia naturale del Chile*, que apareció en el año 1782 [2] en Boloña, siendo la primera obra que trata con cierta extensión de los productos naturales de Chile.

Antes de tratar de la nueva especie uruguaya, damos en seguida la bibliografía de la *Carpocapsa saltitans*, para facilitar el estudio detallado de este singular microlepidóptero.

Westwood: Proc. Ashmolean Soc. of Oxford. III, p. 137-138 (1857); Trans. Ent. Soc. of London. N. S. V, 4, p. 90. Proc. for 5 October (1857); Trans. Ent. Soc. of London. N. S. V, 5, p. 8. Proc. for 1 March (1858), y Trans. Ent. Soc. of London. N. S. V, 5, p. 27. Proc. for 7 June (1858).

Lucas: Ann. Soc. Ent. de France. S. 3. V, 6. Bull. 10, p. 33 et 41-44 (1858); Ann. Soc. Ent. de France. S. 3. V, 7, p. 561-566 (1858); C.-R. Acad. des Sc. Paris. V, 46, p. 685-689, Avril (1858); Rev. et Mag. de Zool. V, 10, p. 171-177, Avril (1858); L'Institut.

[1]) Sommerville, Proc. and Trans. of the Natural History Society of Glasgow. N. S. III. Proc. p. 26. — 26 March, 1889.

[2]) La obra fué reimpresa en el año 1810, y traducida al español, alemán, francés é inglés.

V, 26, p. 127-128 (1858), y Rev. et Mag. de Zool. V, 10, p. 470-484, Novembre (1858).

RILEY: Trans. Acad. Sc. St. Louis. V, 3, Proc. p. 190-191. (1876) y Proc. U. S. Nat. Mus. V, 5, p. 632-635.

GIRARD: Traité élém. d'Entomologie, III, p. 718 (1885).

RAMÍREZ: La Naturaleza. Periódico Cient. de la Soc. Mex. de Hist. Nat. Serie 2. I, 2, p. 54-59, lám. VII (1888).

SOMMERVILLE: Proc. and Trans. of the Nat. Hist. Soc. of Glasgow. N. S. V, 3, p. 26. Proc. for 26 March (1889).

Varia: Gardener's Chronicle, p. 909. 12 November (1859). — El Monitor Médico-farmacéutico é Industrial. N° 5. Morelia, 1887. — Psyche. V, N° 171, p. 380 (1890).

2. **Grapholitha motrix** BERG.

Al publicar su estudio en el año 1888, el Dr. RAMÍREZ no tenía de todo razón, cuando dijo: Entre todos los lepidópteros, la *Carpocapsa saltitans* es la única que tiene larvas que mueven á los frutos en que se alojan. Es verdad, la *Carpocapsa saltitans* era entonces la única especie de cuyas costumbres particulares se tenía noticias por las publicaciones científicas, pero no la única y sola dotada de las propiedades motrices de que anteriormente hemos hablado. Quince años antes descubrí yo otra congénere [1] en la República Oriental del Uruguay. Tuve que postergar su publicación: mis múltiples ocupaciones, obstáculos de la promulgación de otros tantos descubrimientos entomológicos, han sido la causa de esta demora.

La larva de la nueva especie que llamo *Grapholitha motrix*, la observé por vez primera en el mes de Setiembre de 1873, en los frutos de la *Colliguaya brasiliensis* J. Müll., arbusto que abunda en las orillas de los arroyos Corralito y Maciel, en la Estancia Germania, Departamento de Soriano.

Al tener varios frutos reunidos para el aprovechamiento de las

[1]) El género *Carpocapsa* (Tr.) Led. representa sólo un subgénero del de *Grapholitha*, distinguiéndose casi únicamente en el sexo masculino, por tener éste las alas posteriores con una depresión en la celdilla 1ª; en varios casos este hoyuelo es poco visible.

semillas, y colocados en la mesa, llamaban mi atención ciertos movimientos de muchos de ellos: unos se movían oscilatoriamente, otros rodaban, pasando los últimos á la primera clase de movimientos, ó los primeros á la segunda ó locomotoria. La investigación del fruto dió por resultado el descubrimiento de una oruga inquilina y el origen de los singulares movimientos del fruto de la *Colliguaya brasiliensis.*

El fruto de la *Colliguaya brasiliensis* J. Müll., cuyo arbusto productor ha prestado su nombre vulgar *coliguaya* para la denominación científica del género, es, como en el mayor número de las Euforbiáceas, una cápsula trilocular, con los dos polos achatados, y de corte de triángulo esférico; tiene las suturas de los tabiques un poco retiradas y la de la parte media del carpelo algo saliente, como lo es arqueado todo el carpelo que constituye el lóculo; es septícida, provista de columela; mide de 8 á 11 milímetros de ancho, y de 6,5 á 10 de alto.

Durante ocho meses, desde el de Abril hasta el de Noviembre, he tenido ocasión de encontrar la oruga de la *Grapholitha motrix* en la mayor parte de los frutos de la *coliguaya.*

La oruga es muy parecida á la de la *Carpocapsa saltitans* Westw. Su cuerpo es de un amarillo impuro, con la porción ventral blanquizca y la cabeza, el escudo nucal y las patas torácicas de un ocre rojizo ó leonino. La longitud alcanza 10 milímetros.

Aunque muy semejante á la especie de que hemos tratado en el capítulo anterior, se distingue, sin embargo, mucho de ella, por la clase de movimientos que produce en el fruto.

Los movimientos del fruto, como lo hemos dicho arriba, son de dos categorías: unos oscilatorios, otros giratorio-locomotorios.

En los movimientos oscilatorios, la oruga se fija por sus patas espurias y las últimas ventrales en la columela del fruto y oscila con la porción anterior del cuerpo, cambiando de esta manera el punto de gravedad en el fruto y transfiriendo á éste el movimiento de oscilación. Cuando este movimiento es de mucha energía, la oruga golpea con la cabeza y las patas torácicas contra la pared ó bien el tabique del fruto. Rarísima vez, esta clase de movimientos se efectúan con regularidad; casi siempre sucede lo contrario: el fruto se mueve á un lado más que al otro, de un polo al opuesto, ó sólo unas cuantas veces, con intermitencias largas ó cortas, sin orden alguno. Esta irregularidad se explica por el fruto de caras de estructura más ó menos desigual, los polos á veces muy achata-

dos y la estrechez del lóculo, campo de acción de la oruga ó larva; por otra parte, ésta tampoco se mueve con precisión.

El movimiento giratorio-locomotorio del fruto se efectúa, cuando la oruga pasa de un lóculo al otro, cambiando así el punto de gravedad en el fruto y haciéndolo rodar ó girar al rededor de su eje y mudar al mismo tiempo de lugar. El mejor ejemplo de esta clase de movimiento nos ofrecería la ardilla corriendo en su jaula rotiforme, si ésta no tuviera el eje fijo. Tampoco esta clase de movimiento se produce con regularidad y frecuencia: el fruto es muy á menudo desigual y cae sobre uno de los polos achatados, ó los orificios hechos por la oruga en los tabiques, se hallan generalmente muy próximos á la columela central, por lo cual el fruto á veces sólo oscila un poco, pero no entra en rotación locomotoria.

El calor, gases irrespirables y otras causas que alteran el bienestar de la oruga, producen en ella movimientos más ó menos rápidos y, por consiguiente, también en el fruto separado del arbusto.

Los frutos que se hallan en el arbusto y contienen la oruga, no muestran sino rara vez movimiento oscilatorio apenas perceptible: la fuerza de la oruga no es suficiente para mover el fruto brevemente pedunculado y sito en ramas bastante gruesas y rígidas. Tampoco no hay objeto en mover el fruto fijado en la rama, como no hay fin alguno en producir los movimientos, visto el caso que el fruto permanece en el arbusto durante todo el tiempo de desarrollo de la oruga y mariposa, y aún muchos meses después. Solamente en casos excepcionales, los movimientos impulsados por la oruga al fruto, pueden redundar en beneficio de la primera: El arbusto *coliguaya* crece por lo común en orillas de arroyos y entre rocas; si por casualidad un fruto habitado por la oruga se desprendiese y cayera al agua ó en las piedras insoladas, los movimientos podrían tal vez salvar la oruga de la muerte por ahogamiento ó por desecación. Objeto especial no puede atribuirse tampoco á los movimientos de la oruga de la *Carpocapsa saltitans* Westw., permaneciendo los frutos de las *coliguayas* en el arbusto durante la evolución de la mariposa y aún mucho tiempo después. Sólo desprendidos de la planta, las orugas sienten las condiciones anormales en que se hallan, y buscan á salir de ellas, sin darse cuenta del cómo.

La oruga de nuestra *Grapholitha motrix* se nutre primeramente

de la semilla de uno de los lóculos, y pasa luego al otro y más tarde al tercero, haciéndose camino al través de los tabiques que taladra cerca de la columela.

El excremento queda generalmente fijado en los lóculos vacíos del fruto. Perforado ó cortado algún lóculo vacío, la oruga lo repara mediante hilos sedosos y lo tapa al fin con una tela compacta. Los lóculos no los reviste de tela sedosa, dejando en estado natural las paredes duras y lisas del endocarpio.

La transformación de la oruga en crisálida tiene lugar dentro del mismo fruto. Antes de la transformación, la oruga hace una incisión más ó menos circular en el pericarpo, formando así la futura tapa ó puerta de salida para la mariposa; la reviste de hilos, y hace luego un saco sedoso que llena casi todo el lóculo ó pasa de uno al otro; lo último sucede cuando el fruto es pequeño y un solo lóculo no da lugar á la crisálida extendida.

No todas las orugas llegan á la transformación. Á muchas les escasea el alimento, á causa del poco desarrollo del fruto ó la atrofia de las semillas; otras son invadidas por parásitos, que las destruyen y dejan el fruto lleno de residuos ó partículas de pellejos amarillentos ó fuscescentes.

La crisálida es de un amarillo impuro ó ferruginoso muy claro, con la porción anterior y sobre todo la cefaloteca, la oftalmoteca y la glosoteca más obscuras; los segmentos de la parte superior de la gasteroteca llevan dos hileras transversales de pequeñas espinas dirigidas hacia atrás, y en los últimos anillos se ven algunos pelos rígidos; mide de 7 á 9 milímetros de largo, y de 2 á 2,5 de ancho en la parte torácica.

La mariposa sale en los meses de Noviembre á Diciembre, y se caracteriza del modo siguiente:

Grapholitha motrix Berg, *n. sp.*

Fuscescenti-ferruginea vel cinnamomea; alarum anticarum costa lineolis duplicatis obliquis, basi brevissimis, apicem versus longitudine crescentibus, griseis, ex parte argenteis et area limbali lineis duabus transversalibus plumbeis serieque punctorum (6-8) obscure fuscorum prope lineam exteriorem, ornatis, area media ad lineam limbalem interiorem et cellula media

saepissime valde infuscatis, ciliis basi obscure fuscis, deinde griseis et fortiter micantibus; alis posticis cinnamomeis aut fuscis, ciliis ante partem basilarem fuscam linea pallida praeditis. — Exp. alar. ant. 17-18; long. corp. 7-8 mm. — Larva in fructibus *Colliguayae brasiliensis* J. Müll.

Patria: Respublica uruguayensis.

El color general de la mariposa es de un ferruginoso obscuro ó de canela. La cabeza, los palpos y las antenas son más claros que la mitad terminal de las alas; el artículo medio de los palpos es ancho, escamoso y ascendente, y el terminal es corto, poco escamoso é inclinado hacia abajo; las antenas son robustas, con artejos bien visibles, de los cuales el basilar es grueso y bastante largo. El tórax es de la tinta de la cabeza, y tiene las escamas ó pelos escapulares algo levantados. Las alas anteriores están adornadas en el borde anterior ó costal de 11 á 12 pares de líneas amarillentas ó grisáceas, en parte plateadas, que son muy cortas en la base y van aumentando de longitud en dirección de la punta del ala, en donde se ve una línea simple encorvada y divergente; en el área limbar, las líneas costo-limbares comunican vagamente con dos líneas limbares transversales plomizas ó parcialmente cenicientas; delante de la línea limbar exterior, pero muy cerca de ella, hay una serie de 6 á 8 puntos negruzcos, y el espacio entre las dos líneas limbares, el *espejo*, es algo grisáceo y poco lustroso; el área media es de color de canela muy obscuro cerca de la línea limbar interior; de tinta parecida son la celdilla media y los interspacios de las líneas costales; el área basilar es ferrugíneo, sembrado de átomos fuscescentes. Las alas posteriores son de color fusco ó canela, con excepción de la parte del borde que cubre el ala anterior, de las franjas y de una línea divisoria de éstas, que son grisáceas ó blanquizcas. El abdomen es de un ferruginoso rojizo, en el macho con manojo terminal más claro. Las patas son de color de canela claro, en parte grisáceas, en parte sembradas de átomos fuscos, lo que se ve principalmente en las tibias posteriores, cuyas espuelas son muy grandes y mucho más largas las interiores que las exteriores; los tarsos llevan anillos fuscos. — Longitud del ala anterior, 7,5 á 8,5; del cuerpo, 7 á 8 milímetros.

Examiné la especie conjuntamente con el célebre microlepidop-

terologista profesor ZELLER, en Stettin, en el año 1880, comparándola con otros congéneres de su rica colección. Se asemeja á muchas, á causa de la homogeneidad que se observa en el mayor número de las especies del género *Grapholitha,* sin poderse confundir con alguna. Es la primera del género que se describe de esta región de la América meridional.

Debo haber distribuído antes algunos ejemplares con el nombre provisorio de *Grapholitha Colliguayae.*

Montevideo, Enero de 1891.

LOS
FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA
Y EL
CONOCIMIENTO DEL ESPACIO

POR JORGE DUCLOUT
Ingeniero civil, etc.

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
EL 15 DE AGOSTO DE 1890

(Continuacion)

V

EL POSTULADO DE EUCLIDES

Axioma XI. — Euclides, guiado instintivamente por el sentimiento de la superficie del mar, — superficie esférica de radio casi infinitamente grande con relacion al hombre, — guiado por la *especie de intuicion* que la contemplacion contínua de este *plano,* había hecho aparecer como evidencia á los antiguos egipcios y griegos, necesitaba probar que *se puede trazar por un punto dado una paralela á una recta, y nada más que una.*

No encontrando demostracion satisfactoria y no pudiendo imaginar que fuera posible tener concepciones diferentes de las suyas, que respondían á la geometría de la esfera de radio infinitamente grande, admitió finalmente como *axioma* el célebre *postulado,* asi llamado impropiamente por los geómetras posteriores, que comprendieron que este no era axioma. El texto de Euclides dice:

« *Axioma XI.* — Si dos rectas son cortadas por una tercera que hace con ellas dos ángulos internos á un mismo lado, cuya suma es menor que dos ángulos rectos, estas dos rectas prolongadas

indefinidamente, se cortarán del lado que forman los dos ángulos cuya suma es menor que dos rectos. »

Forma de la recta á que corresponde el axioma XI. — Ya hemos visto al estudiar la proposicion XVI que esto equivale á admitir que la recta se cierra en el infinito (1).

Partiendo de su axioma XI, Euclides demuestra que la suma de los tres ángulos de un triángulo (proposicion XXXII) es igual á dos rectos. Esta propiedad depende, pues, directamente del postulado, y vamos á ver que tambien se puede deducir directamente de la hipótesis de que la línea recta sea cerrada en el infinito ó, lo que es lo mismo, de que *el plano sea efectivamente una esfera de radio infinitamente grande;* en seguida, se podrá deducir de aquella propiedad la demostracion del postulado.

Consideremos un triángulo ABC de dimensiones finitas (fig. 28) sobre una esfera infinitamente grande, y hagamos pasar por el centro de la esfera los planos OAB, OBC y OCA; estos cortan la superficie en tres círculos máximos B'B", C'C" y A'A". Si un plano coincide con una esfera de radio infinitamente grande, un arco de círculo máximo es la interseccion de dos planos, ó sea una recta.

Podemos suponer siempre que el triángulo ABC, infinitamente pequeño con relacion á las dimensiones de la esfera, sea el polo de de un círculo máximo que cortará á los anteriores en los puntos A', B', C' y A", B", C"; siendo infinitamente pequeño con relacion á ese círculo el triángulo considerado, sus tres vértices se confunden con el centro de aquel círculo máximo, y se ve inmediatamente que la suma de todos los ángulos A + B + C será igual á la suma de los ángulos C"AR' y R'AC', que hace una recta cualquiera AR' con BC prolongada, es decir, igual á dos ángulos rectos.

Si se admite que la esfera infinitamente grande se confunde con un plano, se debe admitir tambien que una esfera de centro O_1 situada debajo del plano tangente PA (fig. 29) y otra de centro O_2 situada arriba del mismo, se confunden en el límite con dicho plano, es decir coinciden; por consiguiente, dos esferas cuyos centros se encuentran á la distancia $\pm \infty$ de un plano sobre una misma normal á este plano, se confunden entre sí y con él; es precisamente el mismo caso que encontramos en el capítulo IV al tratar de la

(1) Véase *Proposicion XVI de Euclides, segundo caso*, y comparte tambien con *Definicion exacta de las paralelas*, en el capítulo IV anterior.

recta cerrada, — solo que damos aquí al cuadrante $\frac{\pi}{2}$ un valor infinitamente grande. Como al tratar de la recta cerrada, podría probarse que para $r = \frac{\pi}{2} \equiv \frac{\infty}{2}$, los puntos P_1 y P_2 se confunden (1), es decir, que la recta se cierra en el infinito, á una distancia $\pi = \infty$ del punto P (compárese con las fig. 20 y 22).

Todo plano se compone de una parte situada en la region finita del espacio, y del plano del infinito que se encuentra infinitamente léjos de todo punto del espacio. Todos los planos polares de los puntos del espacio se unen en el plano del infinito, que contiene todas las polares recíprocas de las rectas del espacio. A todo plano del espacio corresponde un polo que es la *direccion* de su normal, y recíprocamente. En una palabra, todas las propiedades de la polaridad subsisten, salvo modificaciones evidentes, y su aplicacion constante forma precisamente lo que, en geometría moderna, caracteriza el *paralelismo* en sus varias formas y aplicaciones.

Anteriormente hemos visto (2) que esta hipótesis equivale á admitir que dos rectas perpendiculares á una tercera y situadas en el mismo plano se cortan en el infinito, y queda, por consiguiente, perfectamente establecida la unidad de la hipótesis que se hace en las varias formas que puede darse al postulado, como tambien que no es axioma la proposicion XI de Euclides; no se la puede considerar evidente, desde que á *nadie se le ocurre considerar como lógicamente evidente que una línea recta se cierre en el infinito*, ni que una misma esfera pueda encontrarse á la vez enteramente á ambos lados de un plano, y ser tangente á sí misma.

Aproximacion de la geometría euclideana. — Pero este análisis nos demuestra tambien que la geometría de Euclides es estrictamente exacta, si se sustituyen esferas y círculos de radio infinitamente grande á los planos y rectas de la geometría ordinaria. Tales esferas y círculos, llamadas *horisferas* y *horiciclos* por Lobatchewsky, y por Bolyai líneas L y superficies F, gozarían de todas las propiedades de las rectas y planos en geometría euclideana, de un modo *absolutamente exacto;* y tambien se podría establecer la

(1) Véase capítulo IV, *Identidad del plano con una esfera de radio* $\frac{\pi}{2}$.

(2) Véase capítulo IV, *Segundo caso.*

trigonometría sustituyendo las rectas que miden los senos, cosenos, tangentes, etc., por arcos de horiciclos.

De lo que precede se deduce otra consecuencia de muy grande alcance, observando que un plano tangente á una esfera y, por consiguiente, á una horisfera, tiene comun con ella un círculo elemental infinitamente pequeño; por consiguiente, la geometría euclideanaplana, que es la de la horisfera, es matemáticamente exacta para los elementos infinitamente pequeños, infinitamente próximos de un punto dado, tanto sobre la esfera como en el plano mismo y en el espacio en general, por cuya razon puede aplicársele las reglas ordinarias del cálculo infinitesimal con exactitud absoluta.

El valor del elemento ds de una curva, cualquiera que sea la hipótesis acerca de lo infinito en la recta, es $\sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}$, pero x, y y z son arcos de horiciclo, y la longitud ds asi obtenida está expresada en unidades de arco de horiciclo. Volveremos sobre este punto más adelante.

Consideraciones históricas. — La necesidad de esclarecer el misterio del axioma XI de Euclides, hizo como ya hemos dicho, que se le diera el nombre de postulado cuando los matemáticos trataron de salir de los elementos; pero estaba reservado á nuestro siglo el resolver tan árdua cuestion.

Puede decirse que Lagrange, demostrando que la geometría y trigonometría esféricas eran independientes del postulado, dió el primer paso en el buen camino que llevaría á los geómetras á la solucion del problema.

Legendre, buscando la demostracion del postulado, pensó haber probado que la suma de los tres ángulos de un triángulo no podía exceder de dos rectos; esta demostracion se encuentra en las ediciones 3ª á 8ª de su geometría, pero, sin duda al apercibirse de su inexactitud, la suprimió en las ediciones posteriores. Esta demostracion se basa en que la línea recta no es cerrada, y se encuentra en la excelente obra de J. Hoüel: *Essai critique sur les principes fondamentaux de la geométrie élémentaire* (1). Basta leerla con detencion, para notar que en la hipótesis de la recta no cerrada está la clave de aquella demostracion, y al mismo tiempo su inexactitud. Como sabemos que en una esfera la suma de los ángulos de un triángulo esférico es siempre mayor que dos rectos, la demostra-

(1) Nota VI, página 80, loc. cit.

cion debe fallar cuando se considera la recta como línea cerrada y el plano como esfera de radio $\frac{\pi}{2}$.

Persiguiendo el mismo propósito de demostrar el postulado de Euclides, Gauss y despues J. Bolyai y J. N. Lobastchewsky, buscaron su demostracion por reduccion al absurdo, suprimiéndolo; guiados por esta idea errónea en sí, pero lógicamente buena, dieron con la verdad de que la geometría podía edificarse toda, y muy bien, sin el auxilio del postulado. Gauss no publicó nada sobre este resultado, pero de su correspondencia con Schumann, resulta que lo conocía; el honor de haberlo revelado primero pertenece sin duda alguna á Bolyai y á Lobatchefsky (1), quienes establecieron por los años de 1830 toda la geometría, suponiendo que la recta no fuera cerrada en el infinito y haciendo ver que la geometría euclideana era estrictamente exacta sobre una horisfera; más tarde, B. Riemann (2) (1867) hizo ver que *a priori* no se podía pretender que la recta no fuera cerrada, y que era posible fundar toda una geometría admitiendo que la recta fuera línea cerrada.

Desde entónces quedó expedito el camino.

Obsérvese que la única diferencia entre un plano y una esfera es que esta no puede superponerse á sí misma por inversion; pero cortando un pedazo de esta, y suponiéndola flexible é inextensible, este se deja superponer á la esfera y á todas las superficies formadas por deformaciones de la misma esfera, por inversion y resbalamiento, lo mismo como el plano á sí mismo.

Obsérvese además que hay superficies de curvatura constante negativa, como la *pseudo-esfera*, engendrada por la rotacion de la curva

$$x^2 + y^2 = k^2 e^{-\frac{2z}{k}}$$

al rededor del eje de las z, que gozan de la misma propiedad de que cada una de sus partes puede trasladarse sobre ó superponerse por inversion, á la pseudo-esfera y sobre todas las superficies pro-

(1) Siendo este un apellido ruso, puede escribirse con el alfabeto latino de varios modos. Se pronuncia *Labachefsky*.

(2) *Sobre las hipótesis que sirven de fundamento á la geometría.* Memoria póstuma de B. Riemann, publicada por R. Bedekind, é insertada en el tomo XIII de las *Memorias de la Sociedad real de Ciencias de Göttingen*, en 1867. Una traduccion al francés, por J. Hoüel, de esta notable memoria se encuentra en lo *Anali di Matematica*. seccion II, tomo III. Milano, 1869-1870.

ducidas por deformacion de la misma, si se supone esta parte flexible é inextensible; se concebirá inmediatamente que toda propiedad de las figuras planas que no dependa del postulado, podrá probarse sobre la esfera y la pseudo-esfera.

Beltrami, basándose en este resultado dió su *Ensayo de interpretacion de la geometría no euclideana* (1868). Para él las geometrías euclideana, esférica ó elíptica, y pseudo-esférica ó hiperbólica, corresponden á los tres casos de que la línea recta sea cerrada, cerrada en el infinito, ó no cerrada. Pero esto es puramente una *interpretacion*, pues en la pseudo-esfera ó en la esfera de la geometría ordinaria, si bien la línea geodésica que une dos puntos, goza de la propiedad de la recta sobre el plano (de ser el camino más corto sobre la superficie), no deja de existir entre aquellos una recta que los une, no comprendida en la superficie de la esfera ó pseudo-esfera á que pertenecen. Como se trata de la teoría general de las rectas en el espacio, el ensayo queda subsistente como interpretacion ó representacion, pero de ningun modo en absoluto.

Yendo más adelante, Beltrami publicó en 1869 su *Teoría de los espacios de curvatura constante*. La idea fundamental de esta obra, á parte de la teoría puramente matemática que contiene, es la misma que sirvió de base á *B. Riemann* en el ya referido estudio, y consiste en que un ser de dos dimensiones nunca podría saber si un espacio de curvatura constante en que viviera (plano, esfera, ó pseudo-esfera), es curvo ó no, porque podría desplazarse arbitrariamente en él sin modificar las dimensiones, ángulos ó superficies de los elementos de una figura cualquiera. Por consiguiente, como este ser nunca podría comprobar si una línea geodésica de la superficie en que existe tiene uno ó más puntos en el infinito, al cual no podría llegar, no podría él establecer la geometría sin admitir un postulado; admitiría que no haya, que haya uno solo ó que haya dos puntos de una línea geodésica en el infinito, y de esta manera obtendría líneas geodésicas á que podría trazar por cada punto de la superficie una infinidad, una sola ó ninguna paralela.

Beltrami generaliza esta idea y resulta que nosotros, seres de tres dimensiones á quienes nos falta la sensacion de una cuarta dimension, no podemos *sentir* si nuestro espacio es curvo; todo lo que sabemos es que su curvatura *es constante*, porque á esto corresponde el axioma del desplazamiento de la figuras (1).

(1) La concepcion de un espacio á cuatro y más dimensiones es muy sencilla. En efecto, el sentido de la cuarta dimension nos falta sólo si se hace abstraccion

Además Beltrami establece la geometría de un espacio de n dimensiones de curvatura constante, y demuestra que la geometría euclideana supone implícitamente que la curvatura de nuestro espacio es nula; que si se admite que la recta tiene dos puntos en el infinito, esto equivale á suponer negativa la curvatura del espacio, y que si esta fuera positiva, la recta no tendría ningun punto en el infinito.

Pero la idea del espacio curvo no es de fácil comprension; nacida de una abstraccion del espíritu, no es apropiada en el estado actual de la enseñanza elemental, para fundar una teoría general

de todas las propiedades del espacio, salvo las de extension; pero si se tiene en cuenta alguna otra propiedad comun á todos los puntos del espacio, alguna otra variable independiente además de las tres coordenadas de un punto, el conjunto de los puntos del espacio formará un espacio á cuatro dimensiones. Si, por ejemplo, se supone que cada punto del espacio esté afectado de un cierto coeficiente, como ser, por ejemplo, la *densidad* arbitrariamente variable en cada punto de un polvo impalpable que llenara todo el espacio, el conjunto así obtenido es un espacio á cuatro dimensiones, cuyo elemento es el punto. Tomando como elemento del espacio la recta, se tiene igualmente un espacio á cuatro dimensiones como lo hicimos ver al principio de este estudio (cap. II). Tales espacios pueden muy bien tratarse geométricamente.

Si en un espacio de cuatro dimensiones, cuyo elemento es el punto, se supone que una dimension, la densidad del punto por ejemplo, siga una cierta ley en funcion de las otras tres dimensiones, se obtiene un espacio á tres dimensiones: p. ej., la densidad varía proporcionalmente á la distancia de los puntos á un plano fijo; entónces existe entre las coordenadas (x, y, z, y la densidad u del punto x, y, z) una ecuacion de primer grado: el espacio que forman es un espacio plano de tres dimensiones. Eliminando u entre dos ecuaciones de primer grado en x, y, z y u, se obtiene una ecuacion en x, y, z solo, que nos da la situacion de los puntos que satisfacen á las dos ecuaciones precedentes: es la ecuacion de un plano, interseccion de los espacios planos considerados. En general, dos espacios de tres dimensiones que tienen por elemento el punto, se *cortan* segun una superficie, es decir, tienen una superficie comun cuyos puntos satisfacen á las condiciones de ambos espacios. No es aquí el lugar de examinar más detenidamente esta cuestion: todo lo que he querido hacer notar es que no se necesita ninguna nocion metafísica superior á las de la geometría ordinaria para comprender lo que es un espacio de cuatro dimensiones, y para *construir* con este espacio. En geometría ordinaria admitimos que todos los puntos del espacio son *idénticos*, es decir, que hacemos la cuarta dimension (densidad, por ejemplo) de estos puntos igual á una *constante*, y así podemos hacer abstraccion de ella.

Sobre el tema de los espacios á más de tres dimensiones puede leerse con muchísimo provecho y del punto de vista *práctico*, la excelente obra de I. Boussinesq, *Cours d'analyse infinitésimale*, tomo I, página 21 y siguientes. (Paris, Gauthier-Villars, 1887).

de la geometría absoluta, la que se puede basar de un modo mucho más simple en los principios elementales que preceden á la proposicion XVI de Euclides, como se verá en el capítulo siguiente.

VI

DESARROLLO ELEMENTAL DE LOS PRINCIPIOS DE LA GEOMETRIA ABSOLUTA

Hasta aquí hemos procedido de una manera analítica, buscando lo que había de cierto en las verdades admitidas en el orígen de la Geometría, y demostrando que el axioma XI de Euclides, el postulado, no se podía demostrar sin hacer una hipótesis sobre la forma de la recta. Encontramos que esta hipótesis correspondía á una forma particular de la recta, y para llegar á verlo con toda claridad, hicimos el estudio de los principios de la Geometría en el caso de admitirse que la recta fuera una línea cerrada, lo que es uno de los tres casos que se pueden presentar; este estudio que forma la parte principal del capítulo IV, nos condujo á propiedades de dualidad y polaridad muy notables. En él procedimos sintéticamente, tomando como base admitida que la recta no tenga ningun punto á distancia infinita. Para completar la prueba de la imposibilidad de la demostracion del postulado, nos falta ahora seguir el mismo procedimiento con la tercer hipótesis: admitir que cada recta tenga dos puntos en el infinito, uno en cada una de las dos direcciones que puede seguir un móvil que se desplaza sobre ella, y basados en esta hipótesis establecer sintéticamente los fundamentos de la Geometría.

Encontraremos de esta manera que la geometría de la recta cerrada, ó sea la *elíptica*, y la geometría de la recta no cerrada, ó sea la *hiperbólica*, son idénticas: que lo que las distingue es únicamente el valor *real* ó *imaginario* (en el sentido geométrico que vamos á esponer) de una cierta constante, *el cuadrante*, y que la geometría euclideana, ó sea *la parabólica*, se deduce indistintamente de una ú otra como caso límite en que se da al cuadrante un valor *infinito*.

De esta manera dejaremos bien sentados los principios de la geo-

metría, sobre la base inconmovible de los nueve primeros axiomas y del *axioma del movimiento*, que es el más importante de todos, aunque ni siquiera se encuentre mencionado en muchos tratados. Pero, además, esta reconstruccion sintética de la geometría segun los nuevos principios debidos á tantos grandes matemáticos tiene varias otras ventajas no despreciables. En primer lugar, da cuenta claramente de la significacion geométrica de lo que se llama *elementos imaginarios*, al mismo tiempo que permite su representacion gráfica, haciendo desaparecer completamente el misterio que los envuelve en geometría euclideana; en segundo lugar, pone en evidencia todas las *propiedades proyectivas de las secciones cónicas;* y finalmente, nos da un medio *experimental* de verificar cuál de las hipótesis sobre la forma de la recta se realiza en nuestro espacio. Aún puede decirse que sólo por el conocimiento de los elementos de la geometría absoluta se llega á una concepcion clara de lo imaginario, de la polaridad y proyectividad en el plano y en el espacio; todos estos problemas tan complicados en apariencia se reducen entónces á simples cuestiones de igualdad de ángulos ó de segmentos de rectas, y de sentidos de traslacion con una recta ó de sentidos de rotacion al rededor de un punto.

Lineas equidistantes de una recta. — Analogía con el circulo. — Considérese una recta cualquiera AB, y en uno de sus puntos, A, una perpendicular AN á AB. Si AN se mueve en el plano NAB, de manera á quedar siempre normal á AB, y conservar la misma longitud $AN = d$, el lugar geométrico del punto N es una *línea equidistante* de AB; d es el *parámetro* de esta línea, AB su eje, y la recta AN su *radio*. Si se hace resbalar el eje sobre sí mismo, la equidistante resbala tambien sobre sí misma. Si se abate el plano N. AB sobre sí mismo al rededor de AB como eje, la equidistante N_aN_b viene á ocupar una posicion N_a', N_b' simétrica de la anterior con relacion á AB. Si se abate el plano NAB, y la recta AB, sobre sí mismo por rotacion al rededor de una normal cualquiera á AB, como ser el radio DN_d, los puntos C y E equidistantes de D sobre AB, se superponen el uno al otro, asi como los radios CN_c y EN_e, y tambien, por consiguiente, los puntos N_c y N_e de la equidistante; en general, toda la parte izquierda de esta, con relacion á DN_d se superpone á la parte derecha de la misma con relacion al mismo radio; los triángulos DN_dN_c y DN_dN_e son iguales, pues se superponen, y de ahí resulta

$$\angle\, DN_dN_c = \angle\, DN_dN_e$$

Si C y E se mueven acercándose de D, N_c y N_e se acercan de N_d y las rectas N_dN_c y N_dN_e tienden hácia una misma recta límite, que es la tangente de la equidistante en N_d; como los ángulos N_cN_dD y N_eN_dD no dejan de ser iguales, resulta que *la tangente en cualquier punto de la equidistante es normal al radio que pasa por este punto.*

En resúmen:

Una línea equidistante es simétrica de sí misma con relacion á uno cualquiera de sus radios; sus tangentes son normales al radio en el punto de contacto, y esta línea resbala sobre sí misma sin deformarse.

Dos equidistantes de un mismo eje que tienen parámetros iguales, y de sentido opuesto son simétricas con relacion al eje.

Si la recta fuera una línea cerrada es evidente que la equidistante con parámetro d, sería un círculo descrito desde el polo de la recta como centro y con $\frac{\pi}{2} - d$ *como radio.*

El eje mismo es una equidistante con parámetro cero.

Si la recta se cierra en el infinito, como $\frac{\pi}{2}$ toma el valor ∞, resulta que en geometría euclideana las equidistantes de una recta son círculos de radio $\frac{\pi}{2}\, d = \infty$, con centro en la direccion normal á la generatriz; es decir, que *en este caso, todas las equidistantes son iguales entre sí; son rectas paralelas, todas normales á una normal cualquiera á una de ellas arbitrariamente elejida.*

Si la recta no es cerrada, la línea equidistante sigue gozando de la principal propiedad del círculo, que es de resbalar sobre sí mismo sin cambiar de forma, y de ser simétrico con relacion á una cualquiera de sus normales ó radios. Sin embargo, en este caso las normales AA′ y BB′ á una misma recta AB, no se encuentran en ningun punto real. Si se cortasen en algun punto N, se tendría que el ángulo A′AB exterior al triángulo ABN, sería mayor que el ABN en virtud de la proposicion XVI del libro I de Euclides, cuya verdad hemos establecido para esta forma de la recta; pero como los ángulos A′AB y ABN son rectos ambos, é iguales por consiguiente, resulta que ningun punto real N del plano puede satisfacer á la condicion de ser punto de encuentro de estas dos normales.

Superficie equidistante de un plano. — Analogía con la esfera.— Se entiende sin necesidad de demostracion que todas las propiedades anteriores se estienden al espacio y al plano, y que en general:

Toda superficie equidistante de un plano, que llamaremos plano axial, es simétrica de sí misma con relacion á cualquier normal á dicho plano ó á cualquier plano normal á este; sus tangentes y planos tangentes son normales á aquellos planos y rectas normales al plano axial; los unos se pueden llamar *planos radiales*, y las rectas *radios* de la equidistante.

En el caso de la recta cerrada, las superficies equidistantes son esferas cuyo radio es el *complemento* del parámetro, ó sea $\frac{\pi}{2} - d$, y cuyo centro es el polo del plano axial (1).

En el caso de la recta cerrada en el infinito, $\frac{\pi}{2} - d = \infty$, todas las superficies equidistantes son esferas del mismo radio ∞, iguales entre sí y al plano axial generador, que es una superficie equidistante de parámetro cero Todas ellas forman un haz de planos paralelos al plano generador, y una recta ó un plano normal á una de ellos lo es á todos los demás.

En el caso de la recta no cerrada, subsiste la analogía de la superficie equidistante con la esfera, fundada en sus propiedades fundamentales, de resbalar sobre sí misma sin deformacion y de ser simétrica á sí misma con relacion á cualquier recta ó plano que le es normal.

Pero como las normales no concurren ya á ningun punto real del espacio, estas superficies son como esferas á las cuales no se pudiera asignar centro real alguno.

(1) Véase capitulo IV, *Polo y plano polar absoluto.* Como, en este caso, el plano Π es una esfera que tiene por centro el polo P de este plano, y por radio $\frac{\pi}{2}$, resulta que cualquier esfera Σ de centro en P, y de radio arbitrariamente elegido r es concéntrica con Π. Un radio cualquiera PA' de la esfera Σ le es normal en A', y es tambien normal al plano Π (pues pasa por el centro de Π, su polo) en un cierto punto A. La distancia $AA' = \frac{\pi}{2} - r$ es constante, y se ve que cualquier esfera Σ de centro P es equidistante del plano axial Π, que es el plano polar de P.

Cortando el sistema de esferas concéntricas Σ, por un plano diametral Φ que pase por P, se obtiene como seccion de Π una recta π, la polar de P en el plano Φ, y como secciones de las esferas Σ los círculos σ con centro en P, que forman el sistema de las equidistantes de la recta π que es el *eje* de que se trató antes.

Esta analogía y otras que vamos á demostrar en seguida, nos conducen á llamarlas *esferas con centro imaginario,* lo mismo que, en este caso, las equidistantes de una recta se llamarán *círculos con centro imaginario*.

Diremos recíprocamente que tales equidistantes, ó círculos y esferas TIENEN UN CENTRO IMAGINARO. La definicion del círculo ó de la esfera será entónces la siguiente:

Se llama $\left\{\begin{matrix}\text{círculo}\\ \text{esfera}\end{matrix}\right\}$ en $\left\{\begin{matrix}\text{un plano}\\ \text{el espacio}\end{matrix}\right\}$ una $\left\{\begin{matrix}\text{línea}\\ \text{superficie}\end{matrix}\right\}$ tal que pueda resbalar sobre sí mismo sin cambiar de forma, y sea simétrica de sí misma con relacion á cualquier plano ó recta que la corte normalmente, cuyos planos y rectas se llaman planos radiales y radios. La parte del espacio que no cambia de lugar cuando tal superficie resbala sobre sí misma, arrastrando en su movimiento todo el espacio que se supone ligado con ella, es su *centro*, Y SE LE LLAMA PUNTO; se dice que este *punto es real cuando se puede llegar hasta él por algun movimiento en el espacio*, y se dice que es *imaginario cuando no se puede llegar hasta él por ningun movimiento en el espacio*. En el caso del punto real la nueva definicion coincide con la que dimos del centro de la esfera en el capítulo III; en el caso del punto imaginario es una generalizacion de la idea de esfera que se armoniza perfectamente con la definicion primitiva (1).

(1) Véase la definicion del *punto* en el capítulo II, y la *generacion de la esfera* en el capítulo III. Obsérvese que al decir allí: « recíprocamente todo lugar geométrico que resbala sobre sí mismo *cuando sus puntos* A *giran de un modo cualquiera al rededor de un punto fijo* O, es una esfera »; hubiéramos rigurosamente debido suprimir la parte subrayada y decir: « Todo lugar geométrico que resbala sobre sí mismo, *de una infinidad de maneras distintas sin cambiar de forma*, es una esfera », sustituyendo al texto primitivo en su parte subrayada la parte subrayada del texto anterior. Entónces se habría debido agregar: « *Si hay alguna parte del espacio, á que podamos llegar por un movimiento cualquiera, que quede inmóvil cuando se supone todo el espacio ligado con la esfera y arrastrado con ella en un movimiento de resbalamiento sobre sí misma, esta parte del espacio se reduce á un punto, que se llama el centro de dicha esfera.* ». En este caso se habría llegado desde el primer paso á la introduccion forzosa de los elementos imaginarios, y he creido mejor no hacerlo, mientras no estuviera bien esclarecida la generacion de los elementos reales.

(*Continuará*).

FISIOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA

DE LOS

MARES DEL GLOBO

Por JUAN LLERENA

(*Conclusion*)

En efecto, mientras la Patagonia setentrional y oriental es un desierto estéril y sin lluvias, las Cordilleras occidentales, las Tierras magallánicas y la Isla del Fuego ostentan la más rica vegetacion herbácea y arborescente, y una gran abundancia de aguas dulces en forma de rios y de magníficos lagos, parecidos á los de la Suiza. Todo esto es debido al calor y la humedad que los vientos oeste predominantes, depositan en esas regiones. Hay, pues, más motivos y facilidades que lo que la Asociacion Británica es capaz de declarar, para una esploracion del polo sud sea en estremo fecunda en resultados útiles para la ciencia y el comercio del mundo. Pero no es de la Asociacion Británica, por grande y gloriosa que esa corporacion se haya mostrado, con sus trabajos científicos, de quien debemos esperar, nosotros los habitantes del hemisferio sud, el conocimiento y esploracion de esas regiones. Nuestros gobiernos debieran adelantarse á eso y obrar en combinacion. El Gobierno argentino, por ejemplo, debiera acometer los gastos de una espedicion de reconocimiento á las regiones adyacentes al Cabo de Hornos, estendida hasta el interior del círculo antártico, en combinacion con el Gobierno de Chile, costeando este, sinó una parte de los gastos, una parte de la tripulacion. Es en esas empresas donde se forman los hábiles, espertos é intrépidos marinos; y para ambas naciones que se están creando una marina, esto debe ser de un interés decisivo.

Nuestro hemisferio es nuestro; somos nosotros, sus habitantes, los que debemos estudiarlo, conocerlo, dominarlo. A nadie le interesa tanto la esploracion y conocimiento de las regiones antárticas, como á las Repúblicas argentina y chilena, las cuales pueden, con el tiempo, establecer en ellas pesquerías, fuente inagotable de riquezas para los pueblos que las esplotan.

Terminaremos este libro diciendo algo sobre la Actinometría del mar. Esto hace referencia, no solo á la temperatura de superficie de las aguas, sinó de su interior. Porque la mayor temperatura del mar suele hallarse no en la superficie, sinó en la capa que la sigue más

abajo. Sin embargo, de las observaciones conocidas no resulta que el agua más caliente de los mares intertropicales no se hallen en la superficie. En efecto, solo despues del perfeccionamiento de la termometría, y de la invencion de los termómetros automáticos de mar profunda, se ha llegado á conocer algo de la temperatura interior marina, como ser, por ejemplo, que la capa más caliente no es la superficial, sinó más bien la que la sigue, sobre todo en las *aguas azules*, esto es, en las aguas de mar profundo. La razon que se ha dado para este fenómeno, la vamos á esponer á continuacion.

Indudablemente el calor que la tierra recibe del sol es el mismo todos los años, y sin embargo, la temperatura de todos los años no es la misma. Pero el calor desprendido ó producido por la accion solar, es una cosa, y la temperatura de la tierra es otra. Esta última es una coordenada de muchos esponentes; porque sin dejar de ser el mismo el calor del sol, los vientos, las nubes, las lluvias por su disposicion, por su distribucion, pueden hacer variar la temperatura del año. La evolucion periódica de las manchas solares puede hacer esta constante una variable; pero el calor anualmente recibido por la tierra se acerca tanto á lo uniforme, que los mejores instrumentos no han podido demostrar ninguna variacion en su uniformidad. Puede en consecuencia suponerse que para toda la tierra no ha habido no solo desde la invencion del termómetro, sinó aún desde los tiempos históricos ningun cambio apreciable en la temperatura de la corteza terrestre. Este cambio ha existido, sin embargo, en el pasado geológico, pero hoy se halla en uno de esos períodos de estabilidad que puede durar aún muchos siglos, como ha durado en el pasado.

La tierra recibe del sol diariamente calor bastante para fundir una capa de hielo de 1 $^1/_2$ pulgadas de espesor estendida por toda su superficie. ¿Qué se hace de este calor despues de haber sido impartido; cómo es difundido por la tierra? ¿Cómo por el mar? Los rayos del sol solo penetran la corteza terrestre hasta unas pocas pulgadas de espesor. Pero en sus partes fluidas, es otra cosa. La masa del océano aéreo él lo penetra en su totalidad, calentando más las capas inferiores, que las superiores. En las aguas, el calor del sol penetra hasta donde penetra su luz. Mas probablemente ó los rayos del color oscuro penetran más abajo de donde llega la luz; y el agua inferior se calienta por conveccion y por circulacion vertical. Ahora dividamos con la imaginacion las profundidades del agua, cualquiera que ella sea en un número cualquiera de capas, estratificaciones de un igual espesor.

El calor directo del sol lo supondremos extinguido en la capa más

inferior; la capa del fondo por consiguiente recibirá y absorberá el minimum; la de la superficie el máximo. Si el agua se pareciese al aire, no serían las capas superiores, sinó las más inferiores las más calentadas. Pero nuestros físicos han hallado lo contrario con sus observaciones termométricas de mar profundo. Ahora bien, esas premisas asentadas, ¿cuál capa será la que retenga más calor y alcance la más elevada temperatura? No debe ser por cierto la de la superficie, porque aún cuando esta reciba más calor directo, no obstante, ese calor la evaporacion lo arrebata incesantemente; ni tampoco la del fondo, porque recibe un mínimo. La capa, pues, que recibe más calor no debe ser ni la primera, ni la última, por las razones que hemos dado, sinó más bien una capa intermediaria cuya exacta posicion y profundidad importa conocer y determinar.

Como la evaporacion tiene lugar incesantemente, de dia como de noche, la capa superior, sobre todo en el mar, se hace más pesada, porque el calor del sol le arrebata el agua y le deja la sal que es más pesada que el agua; y como queda al mismo tiempo que más salada, más fria, su gravedad específica se hace mayor. Por otro lado la capa inferior que recibe menos calor, pero que tambien irradía menos y que no pierde nada por evaporacion, llegada la noche, se hace más liviana, moviéndose en consecuencia á ocupar la superficie en razon de su mayor levedad; mientras que la de la superficie, hecha más pesada por la evaporacion, desciende á ocupar su puesto abajo; de este modo llega á establecerse en el mar un sistema de circulacion vertical que es justamente un procedimiento actínico, ó la *actinometría del mar*. Así, en la economía física del océano, las olas tienen sus funciones. A ellas les está confiada la tarea de sacar á la superficie por su agitacion, las capas de agua caliente que se conservan debajo; y ellas aumentan además la superficie de evaporacion de las olas, que sin su auxilio sería insuficiente y defectuoso, y ni libraría á las aguas de la estagnacion y corrupcion consiguiente; ni enviaría al aire la cantidad de vapores que este necesita para el mejor desempeño de sus funciones. Si las olas y las tempestades que las mueven, no removiesen las aguas de abajo subiéndolas á la superficie y vice-versa, los vientos tendrían entónces un menor poder motivo y la armonía climatérica actual quedaría trastornada. En el movimiento de las olas del mar se ve pues, que no solo entran los vientos y las atracciones del sol y de la luna, sinó tambien las diversas temperaturas y movimientos verticales de las capas acuosas, esto es, la actinometría peculiar del mar.

Terminaremos hablando de la radiacion comparativa de la tierra, del aire y del agua, los cuales presentan peculiaridades especiales en sus facultades absorbentes y radiantes; y en sus funciones, por consiguiente. La atmósfera por su parte es un regulador entre el globo terrestre de un lado y el poder calorífico del sol, del otro. Por su parte, la tierra y el agua reciben más calor del sol del que pueden radiar; pero la atmósfera recibe menos calor directo del que ella radía en realidad en el espacio. Conforme el calor desciende del sol, una parte de él es absorbido por la atmósfera; pero la mayor parte de él es retenido por la tierra y el agua. De este, una parte pasa á la atmósfera por conduccion, mientras otra parte es radiado directamente en las regiones del espacio. ¿Qué se hace el resto? Importa saberlo, pues si no llegara á escapar, la tierra y el agua se pondrían cada vez más calientes, produciendo al fin una confusion ó un cactalismo en la economía terrestre. El resto de este calor, no siendo radiado por la tierra y el agua directamente en el espacio, ni impartido por ellos al aire por conduccion, se halla absorbido por el vasto procedimiento de la evaporacion terrestre. Hé ahí, pues, dónde se oculta en forma de *calor latente*. Por lo demás, él es entregado á la atmósfera en forma de vapores, y de nubes, que son estos mismos vapores hechos visibles por el enfriamiento. Cuando estos vapores se condensan, su calor latente queda libre y sirve para calentar las regiones frias del globo y atemperar los vientos polares, y su exceso va al fin á irradiarse y perderse en el espacio. El aire pues, por su actinometría, impide que el agua y la tierra guarden más calor del conveniente. ¿Es esto Providencia? Este nombre podemos dar al admirable órden y equilibrio de los elementos y fuerzas de la naturaleza.

XVII

ÚLTIMOS PROGRESOS DE LA OCEANOGRAFÍA

Hemos llegado al final de nuestra jornada, vasta jornada cuyo teatro se estiende por el globo entero, abarcando todas sus zonas y todas sus superficies. Esa inmensa escursion, hay que confesarlo, ha sido variada; nada ha escapado á nuestras miradas ansiosas de conocer y

de instruirse. Los mares, los océanos, los continentes, las islas, los fenómenos superiores del aire, lo mismo que los inferiores del océano, las profundidades del espacio, la evolucion de los mundos y las primeras transformaciones del planeta en su génesis y de la vida orgánica naciente, la cronología del globo deducida de la historia de sus capas geológicas ó sub-marinas ; y la cronología de la especie humana, deducida de la etnografía de sus variedades ó razas, todo eso lo hemos estudiado, reconocido y valorado, con muchos objetos más que sería largo enumerar aquí. Pero lo estensivo, no ha sido un obstáculo á lo intensivo, y hemos profundizado nuestros asuntos hasta donde ello ha sido posible.

Pero la ciencia, como la vida, es una corriente que no se detiene. Mientras hemos recorrido el globo del año 1882 á 1887, la oceanografía que es la ciencia especial de que nos hemos ocupado, ha realizado nuevos progresos en todos sus ramos. Y al terminar nuestra publicacion en 1890, necesariamente debemos dar cuenta de esos últimos progresos, para que á su salida, nuestro trabajo se halle al nivel con los últimos trabajos y descubrimientos del ramo, esto es, para que la última parte de nuestro trabajo que ve la luz en 1890 represente el nivel de la ciencia en esa misma fecha. Desde luego diremos que, á medida que la civilizacion progresa, y que los continentes, las islas y las zonas aún las más apartadas, se aproximan por el comercio y por el perfeccionamiento de la navegacion y de las construcciones navales, la importancia de la ciencia oceanográfica es mayor. Pero nosotros no hemos estudiado la ciencia oceanográfica solo en aquello que hace referencia á la investigacion y descubrimiento de las leyes que rigen los fenómenos múltiples que tiene lugar tanto en el seno como en la superficie del océano. Nosotros hemos estendido esta ciencia al conocimiento de nuestro planeta entero y de su forma ; porque esta forma, lo hemos demostrado, tiene mucho que ver con el océano, no solo en lo que respecta á su conformacion, sinó hasta en su origen. Son muy pocas las partes sólidas de nuestro planeta que no se han formado bajo la accion, ó mejor, bajo la presion de las olas oceánicas ; y hasta las moles plutónicas más soberbias, el Himalaya y el Tupungato, llevan impresa sobre su frente la huella del océano.

No obstante su vasta estension, la oceanografía, aún en los vastos límites indicados, hemos demostrado ser una ciencia exacta, basada sobre medidas, sobre números, sobre cálculos matemáticos, sobre esperimentos ; una verdadera ciencia, en fin, que resume y prevee.

No la constituyen por cierto, ni la topografía, ni la geografía, ni la química, ni la física, ni la geología, ni la paleontología, ni la botánica, ni la zoología, ni la astronomía, ni la meteorología, ni la hidrografía, ni la navegacion; y sin embargo, como hemos visto, ella toca á todas esas ciencias y á veces de una manera detenida, tomándoles y dándoles mucho. La astronomía, se dirá, esa ciencia tan remota, ¿qué tiene que ver con nuestra oceanografía terrestre? Mucho, lo hemos demostrado. La tierra es un planeta, es un astro y tiene mucho que ver con los otros astros sus hermanos; y es tan grande su influencia, que las mareas cuotidianas, el fenómeno más notable de los océanos, son debidas á la influencia de esos astros. ¿Y la meteorología? Su accion es aún más demostrable. En efecto, el agua, fluido más ó menos incompresible, lenta para calentarse, para enfriarse, para moverse, á ceder á las fuerzas naturales perturbatrices, parece deber dejarnos más fácilmente poner en limpio el secreto de sus leyes; con menos dificultad, por lo menos que el aire atmosférico, fluido tambien, pero en la forma más espansiva del gas, y por consiguiente esencialmente móvil, sensitivo, si es permitido aplicarle esta palabra; pronto á obedecer á las mil causas que tienden á turbar un equilibrio eternamente buscado y jamás poseido, á las alternativas de temperatura del invierno y del estío, del dia y de la noche, hasta las producidas por la nube que pasa delante del sol.

La geología casi en su totalidad, es la historia de las capas sedimentarias que forman los continentes é islas actuales; y las cuales se formaron en el fondo mismo del océano que cubría el globo terrestre, por deposicion gradual, durante más de un centenar de millones de años en el largo y sucesivo trascurso de las edades y períodos geológicos. Y sin embargo, apenas hoy el hombre comienza á descifrar, gracias á la oceanografía, el rol desempeñado en la naturaleza por los mares que hoy atraviesan nuestras naves cargadas de riquezas y de pueblos que, en un exodo jigantesco, emigran de un continennte á otro. Al atravesar los bancos de Terranova, recordará el lector, hemos calculado la provinencia de los depósitos que los constituyen; la profundidad y naturaleza de los mares primitivos y el tiempo que han podido emplear las corrientes marinas que los forman, desde los comienzos del período glacial, para elevarlos á su altura actual sobre una profundidad primitiva de más de 6000 metros; y hemos hallado, para el solo período glacial desde su comienzo hasta nuestros dias, por la ley de Liell aplicable á los depósitos marinos, para todo el período geológico, de que datan esos depósitos, el mínimo

de más de un millon de años, con un máximo que puede elevarse hasta mucho más. Para los detalles, referimos al lector á ese capítulo. Es un primer ejemplar de la aplicacion útil que puede hacerse de las matemáticas á la interpretacion de los fenómenos físicos.

La importancia de la oceanografía no es menor bajo el punto de vista práctico. El éxito del viaje del sabio Nordenskjöld en torno del Asia ha consistido en su conocimiento de las leyes oceanográficas; pues en lugar de partir, como sus predecesores, desde los comienzos del estío, el ilustre naturalista no temió los rigores del otoño. Se hallaba persuadido de que las aguas ligeras y calientes que descendían al mar glacial por los rios Siberianos, corriendo de sud á norte, flotaban en la superficie de las aguas saladas y frias, dejando en consecuencia lo largo de las costas de la Siberia un canal libre al través del cual el *Vega* debía encontrar un camino. El éxito coronó estas previsiones. La geología y la topografía sub-marinas permiten en ciertas circunstancias, tales como el tiempo de niebla tan frecuente en ciertos parages, reemplazar las coordenadas astronómicas, que en estos casos se hacen imposibles de determinar, por coordenadas físicas, fijando de este modo, la posicion de una nave. El método Trudelle es la aplicacion de una parte de estos principios.

La industria de las pesquerías es tan ciertamente una cuestion de oceanografía, como de zoología; porque las condiciones favorables ó desfavorables al habitado y al desarrollo de los animales comestibles que viven en el mar por la profundidad, la naturaleza del fondo, la salumbre, la densidad, la temperatura delagua, son datos pertenecientes esencialmente á la oceanografía. Hemos hablado de los bancos de Terranova. Todo el mundo sabe que este es el punto de cita para los enjambres de peces, sea que desciendan del polo ó que suban del ecuador, cuyas corrientes acarrean allí, sea los moluscos ú otros menudos é innumerables habitantes de la fauna marina, y que son el alimento de los peces del norte; como las fresas y ovas de estos, al llegar á las aguas templadas, son el alimento de los peces que suben del ecuador. Siendo los bancos el punto de concentracion y depósito de estos víveres oceánicos, naturalmente los habitantes del mar acuden á ese inagotable dispensario comun, siendo en consecuencia el punto de cita del mundo viviente acuático, y por consiguiente de los que los pescan; no existiendo pesquerías más afamadas en el globo, de tal modo, que han promovido enconadas cuestiones de pesca entre las diversas naciones, cuyas marinas frecuentan esos parages. Pues bien, el mundo civilizado consume cada año 400 millones de *dollars*

(pesos fuertes) ó dos mil millones de francos, su equivalente, en pescado. Unos 85.000 pescadores franceses capturan anualmente pescado por valor de 110 millones de francos; la Inglaterra, con sus 120.000 pescadores, por valor de 330 millones; los 130.000 pescadores de los Estados Escandinavos, por valor de 400 millones; la Rusia por valor de 100 millones; los pueblos de la cuenca del Mediterráneo, por valor de 100 millones y la América del Norte, ella sola, por valor de más de 400 millones.

Y sin embargo, la oceanografía es una ciencia reciente; su verdadero fundador es el americano Maury, que ha enunciado sus pricipios y formulado sus primeras leyes. En Norte-América nació, porque todas las buenas cosas nacen en los paises libres y arreglados; y nació muy avanzado el presente siglo (la obra de Maury se publicó en 1860) porque no podía ser de otro modo; pues para poder existir en el estado de ciencia, se necesitaban sus instrumentos de precision; esto es, zondas capaces de tocar el fondo, de morder en él y de traernos muestras de su suelo; problema tan difícil, que despues de muchas tentativas, segun hemos visto en su respectivo lugar, recién fué resuelto por Brooke, discípulo de Maury, en 1854; la zonda de este ya sabemos, despues de abandonar su bala, podía subir llevando una muestra del fondo suficiente para un análisis completo; termómetros resistentes á las espantosas presiones de los abismos, como los de Miller-Casella, y de Negreti y Zambra; areómetros á la vez perfectos y en estremo sensibles; botellas de recoger agua de una capa determinada, sin mezcla con el agua de las capas vecinas; en fin, aparatos propios para medir la velocidad de las corrientes y muchos otros que no perderían nada en ser otra vez perfeccionados.

La oceanografía se halla cultivada en casi todas las naciones del globo; en nuestro país es enseñada competentemente en el Colegio Naval; pero no cultivada, para esto se necesitarían otros gastos de los que el gobierno se halla en estado ó tiene la voluntad de hacer. En Alemania, en dos establecimientos especiales ampliamente dotados, el Observatorio Marítimo Aleman de Hamburgo, y la Comision de estudios de los mares alemanes en Kiel; en los Estados-Unidos, en Washington, sobre el Potomak, rio navegable; y sobre los dos vapores nacionales, el *Blake* de que ya hemos hablado, del *U. S. Coast and geodetic Survey*, y *Albatros*, de la Comision de pesca de los Estados Unidos; en Inglaterra, en Dinamarca, en Austria (ya hemos mentado su Oceanografía), en Noruega, en Escocia y aún en Suiza, cuyos bellos trabajos sobre sus lagos hemos dado tambien á conocer.

En Noruega, los estudios oceanográficos han sido centralizados en el instituto meteorológico Noruego de Christiania, colocado bajo la alta direccion del eminente meteorologista Mohn, el Gefe del Estado Mayor Científico que, á bordo del *Vöringen,* ha ejecutado á espensas del gobierno, de 1876 á 1878, tres campañas sucesivas en el Océano del Norte. Diez y ocho volúmenes resúmen los resultados de esta espedicion; la mayor parte concierne á la historia natural; y la série no ha terminado todavía; pero todo lo que se refiere á la oceanografía propiamente dicha, ha sido ya publicado. Las diferentes memorias son debidas á M. Mohn, el capitan Wille, comandante del *Vöringen:* y á los químicos Schmelck y Fornöe.

La cuenca oceánica esplorada en detalle posee un gran interés, y su estudio es de una complicacion estrema, porque es el punto terminal del curso de la *Gulf stream,* y el punto de partida de la corriente de Groenlandia. Se halla delimitado por la costa de Noruega, el Mar del Norte, la costa oriental de Escocia, las Faroer, la Islandia, la Groenlandia, el Spitzberg, la Isla Jan Mayen y Baren-Eiland, y el mar de Barentz y el Cabo Norte. Compónese de cuvetas separadas por cadedenas sub-marinas, poniéndose en contacto hácia el nordeste con la vasta meseta del Mar de Barentz y del Océano glacial ártico. El *Gulf stream,* ó más bien, la última ramificacion de esta corriente caliente entra allí por el oeste, entre la Islandia y el norte de la Escocia, atravieza la barrera de la cresta de Wiville Thomson y sus aguas, forzadas á remontar á la superficie, van á calentar el clima de la península Escandinava, que tanto lo necesita; y las fjordas noruegas en cuyo interior la navegacion no se halla jamás interrumpida durante el invierno. La corriente polar de Groenlandia, contornea al cabo Farewell y penetra en seguida en el mar de Baffin.

Mohn ha puesto en relieve con una estrema exactitud la topografía del suelo sub-marino por medio de curvas isobates espaciadas de 100 brazas en 100 brazas; él ha estudiado y diseñado cartas relativas á la distribucion de la temperatura en las profundidades y en las corrientes que, de conformidad con la teoría de Soppritz, él atribuye á los vientos, sin sostener, no obstante, que este agente sea la única causa del fenómeno; y teniendo sin duda en vista esa combinacion de causas que nosotros hemos señalado en otra parte. Una corriente marina siendo, en efecto, el resultado de acciones de importancia variable segun la region y debidos al viento, á la rotacion de la tierra, á la evaporacion de la superficie del mar, á la temperatura, á la mezcla de aguas dulces traidas por los hielos, los rios ó las meteoros acuosos,

á la configuracion geográfica de los continentes, á la conformacion y á la naturaleza del suelo sub-marino. Acordando la preponderancia al viento (lo que no impide que una corriente rápida pueda ella engendrar vientos, en vez de ser engendrada por los vientos), el señor Mohn se halla en este caso tanto más en la verdad, cuanto que esta influencia, aún para los que discuten su absoluta generalidad para el conjunto de las corrientes marinas, no podría ser negada para el Océano del Norte. El sabio director del Instituto de Christiania asegura además la impulsion natural que le da su alta competencia en la ciencia que cultiva especialmente, la meteorología.

Existen en efecto ciertas ciencias, sobre todo en las de aplicacion, que en el órden de los conocimientos humanos, se hallan colocadas como en el límite de muchas otras; pueden tambien ser tratadas por especialidades diversas que, segun la disposicion particular de su espíritu y sus habitudes científicas, dan á sus investigaciones una especie de sello particular. Lo mismo acontece con la oceanografía. Los trabajos americanos é ingleses, practicados por marinos, llevan consigo un notable carácter de sencillez y claridad, que no escluye la elevacion y que son prácticamente de una gran utilidad inmediata. El señor Mohn en consecuencia, debido á esta idiosincrasis del espíritu humano, ha comunicado á sus trabajos oceanográficos un carácter meteorológico pronunciado. Si los ingleses y americanos, despues de haber observado y medido sobre el terreno, resúmen ó tratan de reasumir sus cifras bajo la forma de una ley, el señor Mohn parte de una idea general que él traduce en una fórmula algebraica, en que entran como coeficientes ciertos datos físicos, que ensaya en seguida de medir sobre el terreno. Estos obtenidos, los introduce en su fórmula y constata si resulta una esplicacion satisfactoria de los fenómenos.

Habituado á hacer meteorología con el aire, el señor Mohn ensaya hacer meteorología con el agua; mientras que esa agua que él conoce poco para saberla manejar bien, es mucho más conocida y familiar á los ingleses. Pero si los métodos son diversos, el objeto queda siempre el mismo, no siendo este otro que la investigacion y el descubrimiento de las leyes naturales que gobiernan el océano. Independientemente de la disposicion especial de los espíritus que los hace capaces de comprender un cierto conjunto de hechos, y no otro, y vice-versa; de percibir las relaciones y penetrar las consecuencias más netamente cuando se hallan agrupadas de tal y tal modo, de preferencia á otro, la ciencia obtiene gran ventaja en variar sus procedimientos de investigacion. Análisis ó síntesis, todavía es fructuosa cuando es buena en

sí; el esclusivismo no conduce á ningun resultado, mientras la diversidad de métodos es siempre conveniente para el conocimiento de la verdad.

No nos es posible entrar aquí en detalles técnicos, que por otra parte hemos dado abundantemente en sus lugares correspondientes. No nos ocuparemos de describir, tomándolos del capitan Wille, los diversos instrumentos y aparatos empleados y su modo de funcionamiento, que ya hemos hecho conocer en otros capítulos en sus aparatos más perfeccionados y recientes. Tampoco nos ocuparemos de dar indicaciones relativas á las maniobras de una nave durante las operaciones que comporta una espedicion científica oceanográfica, sondajes, dragajes ó pescas con el chalut ó *trahul*. De todo esto hemos hablado abundantemente en sus respectivos capítulos, durante toda la estension de nuestra obra. Solo nos detendremos á dar una idea de los trabajos de Schmelck y Fornoë, siendo nuestro objeto en este capitulo final hablar de los últimos progresos y trabajos de la oceanografía.

El primero de estos químicos ha examinado la naturaleza de los fondos estraidos por la zonda (y ya en su respectivo lugar hemos hablado de la naturaleza calcárea, globigerínica, del fondo del Atlántico norte y por consiguiente del Mar del Norte europeo, que forma parte de él). El en consecuencia ha dispuesto una carta geológica del Océano del Norte, que él tuvo la idea de colorear por la sustancia de los fondos mismos que el quería representar; y los cuales, desecados y reducidos á polvo fino, los estendía sobre el espacio que les estaba reservado sobre la carta prealablemente dispuesta con una capa de goma arábiga húmeda que pudiese retener la sustancia pulverulenta. Schmelck ha querido además saber si el mar formaba por todo un líquido homogéneo, es decir, una mezcla de cantidades variables de agua dulce, con una mezcla en proporciones constantes, aunque variables en lo que respecta á la cantidad total de sales. Para esto él ha dosificado la cal, la magnesia, el ácido sulfúrico y el cloro en líquidos en que conocía de antemano la proporcion exacta de los cuerpos á determinar; él ha avaluado el error esperimental, y como ha constatado que en los números y análisis de las muestras obtenidas, las variaciones sobrepujaban este error, él ha podido resolver por la negativa la importante cuestion que se había planteado. Estas diferencias son débiles, es verdad, y en muchos casos es permitido prescindir de ellas. Esto es lo que ha hecho M. Fornoë estableciendo la exactitud práctica de la proporcion empírica:

$$\frac{\text{cantidad de sal}}{\text{peso específico} - 1} = \text{constante}$$

ó

$$\frac{Q}{S\,\frac{17.5}{17.5}\,1} = K = 131.9.$$

Esta fórmula permite darse una cuenta muy aproximada de la cantidad de sal contenida en un litro de agua de mar, gracias á un simple y rápido esperimento con el areómetro.

El señor Fornoë se ha ocupado tambien de la distribucion de los gases en el océano. Lo primero ha verificado por la reaccion del tornasol y de la coralina, el carácter básico de las aguas del mar provenientes de todas las muestras, y por consiguiente la ausencia del ácido carbónico libre en este líquido, en el cual no existe sinó en una combinacion de carbonatos y de bicarbonatos. Esta observacion tiene graves consecuencias para la teoría relativa á la formacion de las capas calcáreas en el seno de las aguas; ó mejor, da su verdadero sentido á muchos fenómenos que de otro modo se hubiesen conservado un misterio. Porque esto nos revela que todos los depósitos, carbonatos y bicarbonatos de cal marinos tienen un orígen orgánico y no mineral. Y esas potentes masas de la calcárea primordial ó Laurentina, tienen pues un orígen orgánico y no mineral como se había creido; y el Eoozon canadense, es una realidad orgánica y no una cristalizacion mineral como se había supuesto; y la vida ha existido en nuestro planeta desde las primeras estratificaciones del período Laurentino.

Tornoë ha determinado en seguida la cantidad de aire disuelto en el agua del mar, y que es sensiblemente la misma en todas las profundidades y en todas las regiones, correcciones hechas de la temperatura y de la presion. Como el coeficiente de absorcion en el agua es más grande para el oxígeno que para el ázoe, el aire disuelto es más rico en oxígeno que el aire de la atmósfera, condicion eminentemente favorable á la vida de los seres marinos, plantas ó animales. La química oceanográfica señala además una ligera disminucion en la cantidad de oxígeno de su superficie hasta trescientas brazas, profundidad á partir de la cual la proporcion se hace constante, lo que la zoología esplica por un desarrollo de la vida mucho más considerable en su superficie.

En algunos casos raros, dos veces solamente para las muestras del

Challenger, el señor Dittmar cree haber reconocido la presencia del ácido carbónico libre en el agua de las profundidades; y supone que en la vecindad de los espiráculos volcánicos sub-marinos, el ácido carbónico liquefacto bajo la presion de las masas de agua subyacentes se ha entreverado con el agua ambiente.

En Noruega la oceanografía se halla en manos del Gobierno, que naturalmente comprendiendo la utilidad material y las ventajas generales presentadas por estos estudios, ha autorizado á sus funcionarios, marinos ó sabios, á entregarse á ellas, y ha suministrado las sumas necesarias para ejecutar las esploraciones, poner en obra ó estudio los documentos recogidos y publicar sus resultados. Pero en las condiciones actuales le bastaría cesar de prestar su apoyo, para que el desarrollo de la ciencia del océano quedase bruscamente detenido en ese interesante pais. En las Islas Británicas no sucedería lo mismo. El Estado toma á su cargo aquello que, aún en Inglaterra, llega á sobrepujar los recursos privados, esto es, el costo de las grandes espediciones, el *Porcupine*, el *Ligthning*, el *Challenger*, el *Alert* y el *Discovery*, el *Knight-Errant*, el *Triton* y tantos otros buques le pertenecen; él estimula y auxilia las investigaciones, pone sus embarcaciones y sus equipages á la disposicion de los hombres de ciencia; los provee de los aparatos perfeccionados indispensables; permite á sus comandantes, y aún les ordena frecuentemente, en curso de todo viaje que los haga pasar cerca de una localidad interesante del océano, ejecutar sobre las indicaciones de especialistas, ciertas observaciones como ser sondages, toma de temperaturas, densidades y aún dragages. Empéñase con un legítimo orgullo en que los oficiales de su marina, continuando las tradiciones de los Cook, de los Franklin, de los Ross, de los Mac-Clintock, de los Nares, completen la hidrografía por la oceanografía, se familiarizen con estas cuestiones y contribuyan á la solucion de los problemas en los cuales, en definitiva, son ellos los más interesados. Sin embargo, el estado deja una gran parte á la iniciativa particular, y suponiendo aún que llegase á desinteresarse, el desarrollo de la oceanografía, privada de un poderoso socorro, sería en verdad menos rápido, pero no se detendría.

La estacion Granton, cerca de Edimburgo, fundada en 1884 bajo el nombre de Scotish-Marine-Station, solo se halla sostenida por suscriciones particulares. Al cabo de cerca de cinco años de existencia, hasta 1889, ella ha prestado grandes servicios. Débelo á la consagracion de Mr. John Murray, antiguo miembro del Estado Mayor Científico del *Challenger* y que dirije actualmente la publicacion de sus

Reports, en el *Challenger Ofice* de Edimburgo. Esta oficina es gubernamental; se han depositado allí la mayor parte de las muestras traidas por la espedicion, y los empleados tienen el encargo de dirijirlas á los especialistas que las estudian; de recibir las memorias, de hacerlas imprimir y de publicarlas. Fuera de su situacion oficial, Mr. John Murray ha puesto al servicio de la oceanográfica su esperiencia y su fortuna; él ha sabido persuadir á todos los que se le han acercado que estudiar los mares, era contribuir á aumentar el dominio de los conocimientos humanos, y tambien la riqueza de un país, una gran parte de cuyos habitantes viven del océano y en el océano; y era como acudir con un auxilio precioso á sus pescadores y marinos; y tambien realizar un deber de patriotismo; él ha despertado en torno suyo el ardor de que se halla penetrado, creándose de este modo hábiles y adictos colaboradores.

La *Scotish-Marine-Station* comprende el laboratorio de Granton, especialmente afectado á la zoología, un laboratorio flotante, el *Arka,* y un yacht, la *Medusa.* Como lo indica su nombre, el *Arka* es un gran cajon á la manera del arca Noé de los Hebreos; esto es, un ponton de carena muy ancha en estado de flotar ó de quedar encallado á voluntad, sin dejar por eso de hallarse en equilibrio. Contiene un alojamiento para el guardian; zotas para el carbon; un receptáculo de agua de mar y dos salas iluminadas por grandes ventanas en que seis personas pueden trabajar cómodamente. La *Medusa* es un yacht á vapor de 30 toneladas, con un equipaje de tres hombres, maniobrado de una manera muy práctica y al cual no se podría reprochar sinó su tonelaje demasiado débil, que no le permite siempre alejarse suficientemente de las costas. Todos tres, el laboratorio de *Granton,* la *Medusa* y el *Arka* forman un conjunto completo; los dos últimos comienzan la obra; el laboratorio de Granton la termina.

Esta obra es el estudio completo y sistemático, localidad por lo calidad, del sub-basamento continental de la Escocia; es decir del espacio submarino comprendido entre la ribera tal como se halla indicada en las cartas geográficas, y una profundidad de 100 toesas inglesas ó 200 metros. Consideraciones particulares asignan á esta zona una importancia especial. La region escojida es examinada primero bajo el punto de vista oceanográfico puro, lo que comprende su relieve topográfico completo por curvas isobates, ligadas al relieve continental que confina con la ribera; una geología del fondo, puesta en concordancia con la geología terrestre; el reconocimiedto de las variaciones de densidad, salumbre, temperatura; en una palabra, de

todas las propiedades físicas y químicas adquiridas por la mar, por el efecto de las mareas y de las estaciones, y que, en ciertas circunstancias, en el seno de los estuarios, por ejemplo, pueden hacerse en estremo complejas; la medida de las corrientes y de sus efectos sobre el fondo y á lo largo de las riberas; en fin, la observacion preliminar y rápida, aunque esmerada y precisa de la fauna marina. El estudio muy profundo de la fauna y de la flora es emprendido en seguida y concierne entónces especialmente á los naturalistas.

La *Medusa* y el *Arka* toman como base de operaciones una localidad determinada; en otro tiempo, en Granton, en la embocadura del rio Furth, su principal estacion es hoy sobre la costa oeste; y Millport, en la la Isla Cumbrae, á la entrada del estuario del Clyde. El yacht navega durante el dia y gana el puerto á la entrada de la noche; durante este tiempo el *Arka* ha quedado cerca de la tierra ó sobre la tierra, sirviendo de asilo al zoologista, al físico ó al químico que examina con toda calma y comodidad la cosecha obtenida. Cuando se hace necesario, la *Medusa* aprovecha la primera marea, que hace flotar el *Arka,* para sacarla á remolque; la conduce á otro paraje; la hace encallarse, y esta misma maniobra se renueva durante toda la bella estacion. El trabajo metódicamente distribuido, se realiza pronto y con regularidad. Mr. John Murray se halla convencido de la alianza estrecha de la historia natural y de la oceanografía. Cada una de estas ciencias esplica y completa la otra ciencia. Un animal ó una planta, susceptibles el uno de huir y el otro de no esperimentar modificaciones en su vitalidad y su desarrollo, permiten evaluar en globo todas las condiciones de un medio que el termómetro, areómetro ó análisis químico miden aisladamente. El animal y la planta son instrumentos de física muy sensibles y muy precisos, importa saber leer sus indicaciones.

No tenemos tiempo para detenernos en los nuevos trabajo ejecutados cada año y publicados por Mr. John Murray y por sus colaboradores. Ellos no se limitan á la oceanografía de las costas de Escocia, pues, además de las esperiencias relativas á la accion ejercida por el viento sobre la distribucion de las temperaturas en el interior de los lochs, de los lagos y aún del océano; además de las investigaciones sobre el modo de formacion de la Islas de Coral, que han conducido á su autor á formular sobre su formacion una hipótesis del todo diferente de las teorías de Dana y de Darwin, Mr. John Murray ha ejecutado bellos trabajos de generalizacion, entre otros una carta batométrica de los océanos con el cálculo de las áreas y de los volúmenes

de las aguas aparentes á cada zona; una carta de la distribucion de las lluvias sobre el globo, con la evaluacion de las cantidades de agua dulce acarreadas al mar por la mayor parte de los grandes rios. Mr. Buchanan ha puesto en relieve la topografía submarina de la costa de Guinea. En fin, un químico, Mr. Irvine, ha ejecutado interesantes esperimentos de biología marítima examinando los efectos producidos sobre cangrejos que viven en el seno de una agua de mar artificial, en la cual se cambia la naturaleza química de uno de los elementos componentes. El ha llegado á demostrar que el animal transforma en carbonato de cal toda sal calcárea introducida en solucion en el agua; pero no tarda en perecer cuando la cal es reemplazada por una sal cualquiera de magnesia, de barita ó de estronciana.

Tal es, bosquejado á grandes rasgos, el modo cómo se estudia el mar en las Islas Británicas. Los métodos, es preciso no olvidarlo, se aplican no solo al océano, sinó tambien á los lagos. Nosotros hemos dado á conocer los estudios y esperimentos fisiográficos practicados en los lagos de Suiza, haciendo algunos parangones con los elementos análogos de la oceanografía. No necesitamos, pues, detenernos en los estudios practicados en los *lochs* ó lagos de Escocia por los sabios escoceses, cuyos importantes trabajos sobre las costas caledónicas hemos dado á conocer. Independientemente del interés que se liga no solo al conocimiento de la economía general de estas grandes masa-de agua dulce, estas permiten hacer en condiciones de sencillez relas tiva, un gran número de observaciones ó de esperimentos sistemático-que sería muy difícil de acometer en el mar sin un conocimiento prealable aproximado de los resultados con que es permitido lisonjearse se puedan obtener.

Es una obra análoga á la que hemos dado cuenta en Suiza, la que se ha practicado en Escocia, y esta ha tenido necesariamente que ejes cutarse sobre un plan uniforme ó aproximado, de manera que sus conclusiones son comparables. Para reasumir el rol de las naciones civilizadas de nuestro planeta en el desarrollo de la ciencia del océano, de que hemos dado cuenta en el transcurso de los dos grandes volúmenes de nuestro trabajo, se podría decir que la Alemania se entrega por todo á la oceanografía de laboratorio; los Americanos, los Noruegos y los Ingleses á la oceanografía de alta mar; mientras que en Escocia y en Francia los estudios en general, se han especializado en la oceanografía de las Costas; lo que no es olvidar las brillantes escursiones de la Francia en alta mar, de que hemos dado cuenta en otra parte.

REVISTA DEL ARCHIVO

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por MARCIAL R. CANDIOTI

(Continuacion)

« Teníamos á la vista un fémur humano, tan viejo que apenas resistía el tacto más delicado.

« Por ese mismo momento comenzaban á llegar numerosos vecinos de todos lados, traidos por las noticias de las escavaciones que practicábamos.

« Con la mayor atencion comenzamos el nuevo foso allí donde el peon sacó el fémur; y á poco andar una pala hizo volar la corona ó parte superior de la bóveda cerebral del cráneo humano.

« ¡ Estaba allí nuestro tesoro !

« Suspendimos el trabajo de las palas despues de hacer un hondo pozo del gran pan de tierra en que sospechábamos que debía estar el esqueleto; y emprendimos una tardía escavacion á cuchillo empleando todo el cuidado que exigen aquellos huesos humanos tan delesnables. Una hora y tres cuartos despues estaba descubierto todo el esqueleto, presentando el espectáculo más sorprendente y entusiasmador para todos los curiosos que nos rodeaban, acompañándonos con sus votos y ayudándonos en nuestros trabajos.

« El esqueleto presentaba la posicion de las mómias peruanas, de las cuales se ha podido ver una aquí, en el Museo Hartkoff; yacía horizontalmente de este á oeste. El cráneo descansaba sobre el occipital. Le falta una parte de la mandíbula superior que se deshizo apenas movimos la tierra que la cubría. El resto del cráneo se hallaba íntegro inclusive la dentadura de la mandíbula inferior con escepcion de un incisivo y un canino. De la mandíbula superior tenemos cuatro muelas.

« Los miembros superiores estaban tendidos horizontalmente hasta las caderas, cerca de las cuales había allí varias falanges de los dedos, habiéndose perdido las restantes.

« Los miembros inferiores afectan una posicion que revela la violencia á que era sujetado el cadáver para enterrarlo, apareciendo rotos algunos huesos por esa causa.

« El fémur descansaba sobre la cavidad del vientre, la tibia y el peroné de uno y otro miembro reposabán á los lados de la clavícula; de esta suerte parece que el cadáver fue enterrado en una posicion que se parece á la de cluquillas; pero con las rodillas plegadas sobre la clavícula.

« De la curiosísima posicion de los huesos tomamos un croquis que particularmente hemos hecho conocer á muchas personas y varios miembros de esa Sociedad, no adjuntándolo ahora porque nos servirá de guía para dibujos completos.

« Al rededor del esqueleto del viejo guaraní había innumerables tiestos rotos y obras de arte prehistórico.

« Nos fué sumamente difícil estraer este esqueleto antiquísimo, porque, como dijimos, los huesos se deshacían y operábamos bajo un cielo encapotado con tiempo lluvioso y húmedo, de suerte que el aire no contribuía á secar los huesos con la rapidez que era de desear.

« Para salvarnos de una destruccion segura los sacamos envueltos en panes de tierra, y hemos tenido la fortuna de llegar á Buenos Aires con la mayor parte de ellos en el mejor estado. Aquí han sido incorporados en el Museo de uno de nosotros (1); y muy pronto será restaurado el esqueleto en la misma posicion que tenía en la tierra.

« El esqueleto no tiene todas sus piezas, por las causas espuestas, pero está lo sustancial.

« Abajo, á media vara del primer hallazgo, encontramos otra mandíbula inferior humana con varias muelas; pero en un estado tan delicado que se deshacía al contacto de los dedos.

« Calculamos que los indios harían sus entierros observando ciertas reglas, y cavamos en la prolongacion de la línea del primer cadáver, al primer golpe de pico empezaron á salir huesos de otro cadáver.

« La noche lluviosa detuvo nuestra empresa y el diez de Julio nos pusimos en marcha para Buenos Aires con el siguiente material científico arrancado á la tierra que lo cubría :

« Las partes principales de un esqueleto del hombre prehistórico (Guaraní).

(1) El Museo del Doctor Zeballos ya muy rico en restos industriales del hombre primitivo de Buenos Aires. El señor Pico tuvo la deferencia de cederle su parte en los hallazgos. (*Anales*, tomo VI).

« Un pedazo de mandíbula humana con varias muelas.

« Una tibia y peroné de otro esqueleto.

« Un peroné de otro individuo.

« Quinientos ochenta y tantos objetos de procedencia industrial entre fragmentos de tiestos de barro (cocidos, labrados y pintados), armas de piedra, rotas y enteras, huesos utilizados ó rotos para comer la médula, etc.

« Varias muestras de tierras de fogones.

« Una medallita de mica con agujero en el medio, y pintada de verde, de algun collar quizá.

« Una cabeza de animal acuático hecha en barro cocido y pintada de colorado.

« Una gran variedad de otros objetos.

« Aquel era pues un cementerio Guaraní.

« Nos limitaremos á las precedentes indicaciones porque en un estudio especial profundizaremos el asunto acompañando varias láminas.

« Este descubrimiento, señor Presidente, tiene una importancia extraordinaria para la ciencia. El hombre anterior á la conquista de la Provincia de Buenos Aires no era conocido sinó por sus armas y utensilios; pero sus esqueletos no parecían. Uno de nosotros se preguntaba en una publicacion reciente; ¿Qué hacían los indios con sus muertos? El problema no ha sido resuelto aún respecto al hombre primitivo de la pampa; el del litoral tenía sus cementerios como queda demostrado con este primer descubrimiento.

« ¿Cuál es su importancia entónces?

« Desde luego es el primero de su naturaleza que se realiza. El Doctor Burmeister comunicó al Congreso de Antropología y Arqueología Prehistórica reunido en Bruselas en 1872, algunas noticias sobre unas urnas funerarias de Paicarabi (Buenos Aires) en las cuales se suponen que los guaranís enterraban sus muertos; pero en esas urnas no se hallaban los esqueletos.

« El esqueleto que acabamos de exhumar es el primero de las razas primitivas de Buenos Aires, de una grande antigüedad, que se exhibirá al mundo científico, siempre ansioso de protejer este género de investigaciones que arrojan luz sobre la historia primitiva de la humanidad.

« Aparte de ser esto el primer descubrimiento en su género verificado aquí, tiene otra gran importancia científica.

« La forma de este monumento prehistórico tiene una forma

completamente análoga á los de igual clase conocidos en el Brasil con el nombre de *Sambaquis* ú *Ostreiras;* en Italia con el de *Terramares* y en Dinamarca con el de *Kioken-Moeding* (sobras de comida). Probaremos esta analogía con el trabajo fundamental que preparamos sobre este trabajo.

« Analogía tanto más admirable es esta, como que los depósitos dinamarqueses son de una antigüedad inmensamente mayor.

« Dados estos suscintos detalles sobre el descubrimiento, pasamos al objeto de esta.

« Modestos aficionados al estudio de la ciencia, le consagramos nuestros momentos de ócio, con el fin de satisfacer inclinaciones propias, y anhelosos de dar un ejemplo útil, que, hallando imitadores, abriría á la juventud estudiosa nuevos rumbos en el vasto teatro de los conocimientos humanos, presentando un nuevo escenario á su actividad intelectual.

« El cementerio mide, como dijimos, 79 varas de largo por 32 de ancho; y apenas hemos removido unos diez metros cúbicos.

« ¡ Queda todo por hacer aún! Nosotros continuaremos las investigaciones para completar la coleccion valiosísima que ya hemos traido; pero como interesados en el éxito de las tareas de la *Sociedad Científica Argentina*, hemos querido dedicarle la gloria de haber descubierto y esplorado el primer *túmulo* del hombre prehistórico en Buenos Aires.

« Sin que ningun sentimiento egoista turbe nuestro espíritu, nos apresuramos á comunicar á la Sociedad la creencia de que en el cementerio que nos ocupa, hay elementos para dotar de ricas colecciones arqueológicas y antropológicas á todos los museos y establecimientos de educacion superior de la Provincia; y que si con este objeto se creyera conveniente remover todo el cementerio y extraer sus preciosas reliquias, nosotros tendríamos la mayor satisfaccion en suministrar los datos, señalando el ignorado parage que esconde prendas de tan subido valor para la ciencia.

« En tal caso exigiríamos la observancia de las siguientes condiciones:

« 1ª Que ninguno de los objetos extraidos salga de la República Argentina;

« 2ª Que las investigaciones sean dirijidas por delegados de la Sociedad.

« Al dar este paso obedecemos al deseo de unir el nombre de esta laboriosa Sociedad á un hecho de tanta importancia, que llamará

la atencion de todos los que se dedican al estudio del orígen y antigüedad del hombre y de las variedades de su especie.

« Por lo demás, aunque abrigamos la conviccion de que la Sociedad estimará dignamente nuestro ofrecimiento, repetimos que en todo caso continuaremos nuestras investigaciones particulares en aquel cementerio en servicio de la ciencia, con la fé y el entusiasmo que nos guiaron en el hallazgo que motiva esta nota.

« *Estanislao S. Zeballos. — Pedro Pico.* »

Sobre la anterior nota se resolvió del siguiente modo :

La Junta Directiva de la Sociedad
Científica Argentina.

Buenos Aires, Julio 12 de 1877.

Considerando : 1° Que los señores D. Pedro P. Pico y D. Estanislao S. Zeballos comunican en la nota precedente el descubrimiento de un cementerio guaraní prehistórico en el partido de la Exaltacion de la Cruz, distrito de Campana, dedicando á la Sociedad Científica Argentina la gloria de este suceso ;

2° Que á pesar de estar dichos señores resueltos á continuar sus investigaciones en servicio de la ciencia, desean unir el nombre de la Sociedad á un acontecimiento tan importante ;

3° Que con este objeto prometen dar toda clase de datos á la Sociedad, si ella resuelve nombrar delegados que dirijan sus trabajos, á fin de aprovechar aquellos materiales científicos ;

« 4° Que exigen en tal caso que los materiales extraidos no salgan de la República Argentina ;

« 5° Que el artículo 21, inciso 2° del Reglamento de la Sociedad, autoriza á la Junta Directiva para adoptar las medidas que crea oportunas en servicio de los propósitos de la institucion.

« RESUELVE

« 1° Aceptar la participacion que los autores de este notable descubrimiento ofrecen á la *Sociedad Científica Argentina*, y felicitarlos por el éxito de su dedicacion al servicio de la ciencia;

« 2° Nombrar una comision compuesta de los señores : Doctor

Don German Burmeister, Doctor Don Pedro P. Pico, Doctor Don Estanislao S. Zeballos, Doctor Don Francisco P. Moreno, para que dirijan los trabajos de extraccion del material científico que encierra el cementerio denunciado;

« 3° Poner á disposicion de los comisionados la suma de *cinco mil pesos m/c*, en que los autores del descubrimiento estiman los gastos necesarios para las escavacioness y demás trabajos;

« 4° Autorizar al Presidente de la Sociedad para que solicite la cooperacion del Doctor Don Eduardo Costa, vecino del parage en que se hallan las reliquias prehistóricas, y de la Empresa del Ferro-Carril á Campana;

« 5° Reunir en el Museo de la Sociedad todos los objetos que obtenga la comision para darles el destino que la Sociedad estime oportuno;

« 6° Elevar copia de la nota precedente y de esta resolucion al Poder Ejecutivo de la Provincia, rogándole se sirva adoptar medididas eficaces á fin de que personas estrañas á la comision nombrada, no vayan á remover el terreno del Estado en que yacen las reliquias prehistóricas, y para que la misma comision pueda contar con el apoyo de las autoridades locales;

« 7° Comunicar á la comision que deberá presentar un informe sobre el éxito de sus trabajos, el cual será publicado en los *Anales* de la Sociedad con todos sus antecedentes.

« Pedro Pico,
« Presidente.
« *Florencio del Mármol,*
« Secretario. »

Los señores Pico, Zeballos y Moreno contestaron á la comunicacion que les dirijió la Sociedad aceptando la comision que se les había confiado; el Doctor Burmeister se escusó por motivos de su salud delicada; con todo *La Revista de Antropología y Arqueología prehistóricas de Berlin,* publicó un artículo suyo, en que describía el túmulo y los objetos allí encontrados por el Doctor Zeballos.

El Gobierno de la Provincia se asoció á la resolucion de la Sociedad. Publicamos los documentos cambiados.

« Buenos Aires, Julio 13 de 1877.

« *Al señor Ministro de Gobierno, Doctor Don Vicente G. Quesada.*

« Tengo el honor de elevar á V. S., en copia el espediente iniciado en esta Sociedad, á propósito del descubrimiento de un cementerio guaraní, prehistórico, al norte de Buenos Aires, no léjos de Campana.

« Conociendo la consagracion de V. S. al adelanto moral del país y al fomento del progreso científico, tengo la honra de suplicar en nombre de la *Sociedad Científica Argentina*, al Gobierno de que V. S. forma parte, se sirva asociarse á los trabajos que ella ha emprendido sobre aquel monumento antiguo y de los que V. S. se formará idea por la resolucion adjunta.

« La Sociedad solicita del Poder Ejecutivo que, si lo estima conveniente, tenga á bien adoptar medidas eficaces á fin de que personas estrañas á la comision nombrada, no vayan á remover el terreno del Estado en que yacen las reliquias prehistóricas, y para que la misma comision pueda contar con la ayuda de las autoridades locales.

« Esperando que V. S. se servirá tomar el empeño que merece este asunto, me es grato reiterarle las seguridades de mi consideracion.

« PEDRO PICO,
« Presidente.
« *Estanislao S. Zeballos*,
« Secretario. »

He aquí la contestacion del Ministro, Doctor Quesada :

« Ministerio de Gobierno.

« Buenos Aires, Agosto 6 de 1877.

« *Al señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Tuve el honor de recibir la nota de Vd. de fecha 13 de Julio pasado, relativa al descubrimiento de un cementerio guaraní prehistórico. Llevada á conocimiento del señor Gobernador, ha man-

dado se dé orden por telégrafo al Juez de Paz de la Exaltacion de la Cruz, dentro de cuyo distrito está situado Campana, para que no permita por medio de la policía, sinó á la comision nombrada por esa Sociedad, el practicar escavaciones con aquel objeto.

« La comision podrá contar con la cooperacion de las autoridades locales, bien entendido que los objetos extraidos no podrán ser esportados al estrangero.

« Esa Sociedad no ignora que el Poder Ejecutivo ha elevado un proyecto á las Honorables Cámaras Legislativas para la formacion de un Museo Arqueológico y Antropológico de Buenos Aires, en cuyas colecciones deberían figurar en adelante los objetos que pueden descubrirse; pero deseoso de propender al progreso de la *Sociedad Científica Argentina,* se complace en acceder á su pedido, puesto que espera que los ejemplares dobles le servirán para el Museo proyectado.

« Con este motivo aprovecho la ocasion de saludar al señor Presidente, con mi mayor consideracion.

« *Vicente G. Quesada.* »

La empresa del ferro-carril de Buenos Aires á Campana, puso á disposicion de la Sociedad todos los elementos que pudiera necesitar para la mejor realizacion de los trabajos, como tambien muchas personas que se ofrecieron y cooperaron á este fin, y entre los que se cuentan á los ingenieros Coghlan y Clark, y los señores Costa, Cueli, Posse, etc.

La Comision Especial fué citada para partir el dia 7 de Agosto con el objeto de comenzar los trabajos de esploracion; pero uno de sus miembros, el señor Moreno, se escusó, avisando que se hallaba indispuesto.

La comision tenía una vacante dejada por renuncia del Doctor Burmeister, quien había indicado para reemplazarlo al Doctor Cárlos Berg, quien fué nombrado con fecha 8 de Agosto. La comision empezó sus trabajos en esta fecha, siendo la primera operacion remover todo el monumento, haciendo así una escavacion próximamente de mil seiscientos metros cúbicos. Los resultados obtenidos y las medidas que aconsejaba tomar la comision constan del siguiente informe elevado por los señores Pico y Zeballos.

« Buenos Aires, 21 de Agosto de 1877.

« *Al señor Don Guillermo White, Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Los infrascritos, miembros de la comision nombrada por la Sociedad con fecha 12 de Julio, para extraer y estudiar los materiales del antiguo cementerio indígena descubierto en Campana, tenemos el honor de comunicar á Vd. que hemos terminado la primera parte de nuestra tarea.

« El dia 7 del corriente nos pusimos en camino provistos de los elementos necesarios para los trabajos de escavacion á practicarse.

« Desde el 8 hasta el 14 del mes trabajamos sin cesar con veinte y dos peones aparte de la cooperacion que nos prestó la partida policial de Campana y algunos vecinos. Dirijíamos cuidadosamente las escavaciones, practicándolas personalmente cuando era necesario desplegar mayor atencion y esmero.

« Hemos removido todo el cementerio hasta una profundidad que alcanzaba, en su parte más elevada, á dos metros, deteniéndonos allí por encontrarse á esta profundidad el plan del bañado de donde surgía agua.

« Calculamos en mil seiscientos métros cúbicos próximamente, el movimiento de tierra efectuado.

« Los hallazgos esceden de lo que nos habíamos imaginado.

« Descubrimos veinte y siete esqueletos inclusive dos de criaturas, de todos los cuales pudimos reunir restos importantes de 18, pues la naturaleza del terreno del todo absorbente, mantenía en muy alto grado la humedad.

« El más completo y mejor conservado de los esqueletos se hallaba á un metro ochenta centímetros de profundidad sobre una capa de tierra más dura, y en la cual aparece ya, la formacion margosa que marca un grado de transicion de la tierra al estado de toba vulgarmente llamada tosca.

« Conseguimos levantar este esqueleto, en su cajon especial con una masa de la tierra en que yacía, de suerte que viene tal cual se hallaba y podrá ser visto en las mismas condiciones en que lo descubrimos sobre el terreno.

« Además hemos traido 18 paquetes que contienen restos humanos más ó menos completos, y útiles.

« No hemos podido encontrar cráneos enteros, debidos á que, la humedad del suelo ha producido reblandecimiento de los huesos y su ruptura: no obstante, es posible la restauracion de algunos de ellos.

« La coleccion de objetos de piedra es notable. Hallamos puntas de dardos y de flechas primorosamente trabajadas, morteros, manos de los mismos, hachas, piedras de honda, bolas perdidas, piedritas que los indios usaban como adornos y varios otros instrumentos, todos los cuales suman más de ciento cincuenta piezas.

« Reunimos más de tres mil fragmentos de ollas, vasos y otros utensilios de barro, de los cuales hemos traido lo más importante en número muy crecido de piezas, dejando aquello que por su pequeñez no merecía ser coleccionado.

« Tenemos de diez á quince vasijas rotas pero completas y varias con más de la mitad de su composicion, de suerte que su restauracion es muy fácil.

« A todo esto, hay que agregar cerca de cincuenta ejemplares de obras de arte indígena en barro cocido, todas ellas pintadas, destinadas á adornos de los vasos, y entre las que citaremos varias cabezas de aves comunes.

« Es tambien particularmente notable, la coleccion de huesos trabajados por el hombre.

« Hay entre ellos unos treinta ó cuarenta cuernos de ciervo preparados para diferentes aplicaciones, como la agricultura, la guerra, la música, etc., etc.

« Reunimos tambien varios otros restos de huesos de animales, pertenecientes á restos de comidas de los indios, tierras donde existieron sus fogones, etc., etc.

« Nos limitamos, señor Presidente, á esta breve noticia, porque, en un informe fundamental que preparamos sobre este asunto, en cumplimiento de la promesa que hicimos en nuestra nota de 11 de Julio y de la base 7ª de la Resolucion de esa Sociedad de fecha 12 del mismo, daremos con el reposo, estudio y meditacion necesarios, todos los esclarecimientos científicos que requiere la mision que nos ha sido confiada.

« Como esta es obra de importancia que reclama la mayor precaucion y sérios estudios, nos tomaremos el tiempo que fuese suficiente para desempeñarla con arreglo á nuestro deber y á los deseos que nos animan.

« Los trabajos de que en pocas palabras hemos dado cuenta, han

sido presenciados consecutivamente por personas respetables, algunas de ellas muy competentes.

«El señor Edwin Clark nos visitó largamente con su esposa y secretario.

«El señor Clark es un distinguido ingeniero inglés altamente considerado en Europa, constructor y propietario del ferro-carril á Campana y del ferro-carril del Salto Oriental á Santa Rosa.

«Este caballero, cuya ilustracion y competencia en el asunto que nos ocupaba pudimos apreciar con placer, nos acompañó en algunos trabajos, revisó todas las colecciones, demostrando el mayor interés y procurando cerciorarse escrupulosamente de todos los trabajos realizados.

«En su presencia tomamos la direccion en que se encontraban los esqueletos, varios de los cuales fueron estraidos á su vista.

«El señor Clark debía ausentarse muy pronto de Buenos Aires, y antes de hacerlo, se apresuró á visitar aquellas reliquias antiguas segun él nos lo manifestó.

«El ingeniero don Juan Coghlan con varios amigos y señoras, salió de Buenos Aires en viaje especial con el objeto de visitar el cementerio, y sabemos que este señor ha manifestado un vivo interés por obtener un esqueleto para remitirselo á los célebres sabios ingleses Owen y Darwin.

«Aunque de paso, tuvimos el gusto de ver por allí al señor don Pedro Agote, Presidente del Crédito Público Nacional, quien ha seguido con marcado interés nuestros trabajos.

«El ingeniero don Roberto A. Lapage, director de los talleres del ferro-carril á Campana nos visitó varias veces y fué testigo de nuestros principales hallazgos.

«Este distinguido caballero nos ha colmado de atenciones particularmente y á nombre de la empresa del ferro-carril.

«El señor don Julio Costa, del establecimiento de los señores Costa en Campana, nos visitaba diariamente y cooperó eficazmente á nuestros trabajos, atendiéndonos con especial solicitud.

«El señor don Emilio Costa, del mismo establecimiento, comisario de Campana, nos visitaba á menudo y nos dió una guardia permanente de la escasa partida de la localidad.

«Además estuvieron en el local objeto de nuestras escavaciones, el señor Yorster, constructor de ferro-carriles, y su familia, el señor Barral, agente de la Compañía del Frigorífico, el señor Iglesias, el señor Posse, Administrador de Correos de Campana, el señor Cuelli,

segundo Gefe de la Estacion, varios capitanes de buques de ultramar surtos en el Puerto de Campana y muchos vecinos respetables de la localidad.

«Los señores Cuelli y Posse cooperaron tambien personalmente á nuestro objeto con el mayor interés.

«El hacendado don Norberto Quirno, nos manifestó que deseaba asociarse de algun modo á nuestra empresa y espontáneamente ordenó á su capataz que carneara una res para la peonada, lo cual nos proporcionó alguna economía en los gastos.

«La empresa del ferro-carril á Campana, señor Presidente, se ha conducido de una manera que merece ser especialmente mencionada.

«El señor Coghlan nos dió una carta para que la Comision transitara libremente por la línea, recomendándonos al ingeniero Lapage, residente en Campana y cuyas atenciones mencionamos ya.

«Se nos proporcionó una zorra que viajaba diariamente de Campana al cementerio y vice-versa. Además, los trenes paraban en el cementerio á manera de una estacion provisoria, de suerte que, los interesados en nuestras tareas podían ir y venir con comodidad.

«Allí mismo paraban los trenes para cargar las colecciones hechas, rivalizando los empleados en el deseo de ayudarnos, especialmente el señor Linares, gefe de la Estacion Campana, y el señor Crowford, á quienes quedamos reconocidos.

«Tanto en la estacion de aquel punto como en la casa de los señores Costa había alojamiento preparado para nosotros, pero lo rehusamos con gratitud, pues llevabamos el propósito de establecernos en tiendas de campaña sobre el mismo cementerio á fin de que la vigilancia fuese más completa y mayor la actividad en el trabajo.

«Nuestro distinguido amigo el coronel don José Ignacio Garmerdia tuvo la bondad de proporcionarnos algunas carpas de tropa, las cuales fueron muy útiles para las peonadas, y nos proporcionaron de este modo nuevas economías.

«Llegados á Buenos Aires depositamos los objetos extraidos y convocamos á una reunion á los señores Moreno, miembro de la Comision, y Berg nombrado recientemente para integrarla.

«Nuestro colega Moreno no pudo asistir á los trabajos á causa de la enfermedad que desgraciadamente lo aqueja, y el señor Berg fué nombrado cuando la tarea llegaba á su fin; sin embargo, cumpliendo con un deber agradable hemos impuesto á estos señores de todo cuanto hemos hecho, ofreciéndoles con este motivo la participacion que desearan tomar en los estudios consiguientes.

«En dicha reunion resolvimos con dichos señores lo siguiente:

«1° Que habrá dos informes en este asunto: primero el de los abajo firmados relativo á los trabajos practicados, sus resultados y observaciones verificadas en el terreno; el segundo, de los cuatro miembros de la Comision, contendrá el estudio y descripcion de los objetos coleccionados.

«Al espresar la satisfaccion que nos proporciona el resultado de nuestros trabajos, nos permitimos llamar la atencion del señor Presidente sobre el mérito de los objetos encontrados.

«Ellos constituyen un tesoro de verdadero valor científico para todos los estudios arqueológicos y antropológicos que en lo sucesivo se hagan en esta Provincia y servirán siempre de base comparativa, por ser los primeros adquiridos y los que al mismo tiempo han venido á disipar opiniones erradas y á servir de base á nuevos estudios respecto á los indígenas de esta localidad, de tiempos anteriores á la conquista.

«Es pues, por estas razones, que nos atrevemos á felicitar á la *Sociedad Científica Argentina* por tan valiosa adquisicion y nos congratulamos de que esa Sociedad haya tomado medidas tan previsoras para asegurar la posesion indisputable de las importantes reliquias que en breve depositaremos en su museo.

«Réstanos, señor Presidente, dar cuenta de la inversion de los cinco mil pesos moneda corriente votados para gastos de comision.

« *Herramientas:*

	$ m/c
Dos palitas pequeñas.....	25
Dos escardillos.....	25
Dos carpidores.....	45
Un serrucho.....	45
Una hachita.....	25
Clavos.....	10
Tablas.....	40
	215
Alimentos y útiles de cocina.....	1425
	1640
Changadores y carros.....	310
	1950
Salario de peones.....	2480
Suma de gastos.....	4430
Sobrante.....	570

« Saludamos al señor Presidente con consideracion y respeto.

« *Pedro P. Pico. — Estanislao S. Zeballos.* »

Al anterior informe se hicieron algunas observaciones por los otros miembros de la Comision, los Doctores Berg y Moreno; existe en el archivo este documento.

« Buenos Aires, Octubre 3 de 1877.

« *Al señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Como miembros de la Comision que la Sociedad nombró para estudiar las antigüedades de Campana nos hemos impuesto en la Secretaría de un informe de los señores Pico y Zeballos sobre los primeros resultados de los trabajos.

« A esa nota tenemos que hacer varias observaciones y entre ellas las siguientes :

« 1° Hasta ahora ninguno de los objetos ha sido estudiado y creemos que por esto no se puede formar juicio exacto sobre la importancia del descubrimiento ni saber si él viene á disipar opiniones erradas respecto á los indígenas de esas localidades, de tiempos anteriores á la conquista ;

« 2° No es exacto que estos sean los primeros objetos encontrados en la Provincia de Buenos Aires, los señores Strobel y Burmeister y uno de los que suscriben han publicado varias veces descripciones de objetos recojidos en esta Provincia.

« Si el descubrimiento que han hecho los señores Pico y Zeballos tiene importancia, no debe dudarse que otros los han precedido.

« No ponemos en duda la competencia de nuestros colegas ya citados, pero creemos que debe esperarse el informe definitivo, con el exámen detenido, con los objetos y hechos los estudios que sean necesarios para formar entónces una idea exacta de la importancia del descubrimiento y de los objetos exhumados.

« Pedimos, pues, á la Comision Directiva que se suspenda la publicacion de todo lo que se relaciona con las antigüedades de Campana mientras la Comision especial nombrada para el estudio de ellas no haya presentado su informe detallado.

« Así se evitarán muchas contradicciones y errores que no faltan nunca en informes hechos á la ligera.

« *Carlos Berg. — Francisco P. Moreno.* »

« Buenos Aires, Octubre 17 de 1877.

Al señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.

« Hemos leido en la Secretaría una nota de nuestros estimables colegas los señores Moreno y Berg, en la cual piden á la Junta Directiva, que guarde en impenetrable misterio por ahora, todo lo que se refiere al cementerio indígena descubierto en Campana por uno de los que suscriben. Pasamos á contestarla en guarda de nuestra reputacion y en servicio de la ciencia misma que exige la publicidad y discusion de sus intereses y en ningun caso el silencio egoista.

« El señor Moreno acompañado por el Doctor Berg, firma una nota cuyo contenido nos ha sorprendido, porque no encontramos motivo para que se trate de una manera tan injusta á compañeros de tarea que con la más pura intencion han dedicado sus momentos de ocio al estudio y servicio de la ciencia.

« Los señores Moreno y Berg, fundan su pedido en los siguientes argumentos:

« 1° Que hasta ahora ninguno de los objetos ha sido estudiado, y que por lo tanto, no se puede decir cuál sea la importancia del descubrimiento verificado en Campana.

« En efecto, no lo han estudiado á pesar de que particularmente los hemos invitado á ir á Campana por repetidas veces y con instancia.

« Tampoco fueron como miembros de la Comision encargada de hacer las escavaciones aunque había naceptado los nombramientos.

« Por último, cuando nosotros estábamos en Campana, los llamamos una vez más por intermedio del señor Presidente de esta Sociedad, en nota que es conocida.

« Es efectivamente exacto, que ellos no han estudiado los objetos, pero nosotros sí y en esta virtud afirmamos que el descubrimiento es muy importante.

« Antes de presentarnos á la Sociedad ofreciéndole aquel valioso material científico, habíamos estudiado, escrito y dibujado muchos objetos.

« Posteriormente estuvimos varias veces en el cementerio, objeto de nuestras observaciones, y por último lo removimos todo por órden de la Sociedad con toda la proligidad que requería el caso.

Así, pues, lo hemos estudiado detenidamente á la luz de los principios científicos.

« Ahora bien, lo que ha mandado publicar la Junta Directiva, es nuestra opinion (fruto de aquellos estudios), respecto al mérito del *monumento* y una enumeracion de los objetos que él contenía, y no alcanzamos á esplicarnos, cómo nuestros ilustrados colegas pretenden imponernos el silencio de nuestras convicciones, que si son erróneas, nosotros y no ellos sufrirán las consecuencias.

« Además, el que estos señores se hayan privado voluntariamente del estudio del monumento esplorado no es un argumento en contra de la publicacion de nuestra nota.

« Pasemos al segundo punto.

« Dicen : « No es exacto que estos sean los primeros objetos encontrados en la Provincia de Buenos Aires, los señores Strobel, Burmeister y uno de los que suscriben, han publicado varias veces descripciones de objetos recojidos en esta Provincia.

« Señor Presidente, nosotros no hemos dicho semejante cosa. Nuestros colegas en el deseo de objetar algo más á nuestra nota, abusan hasta atribuirnos algo que no se nos ha cruzado ni por la imaginacion.

« ¿ Cómo hemos de sostener que estos son los primeros objetos hallados en esta Provincia, si hace años conservamos en nuestras colecciones muchos objetos aislados?

« Además de las personas nombradas, otras (que los señores Moreno y Berg olvidan) han hecho estudios y colecciones sobre el mismo asunto : tales son el distinguido publicista Doctor Manuel Ricardo Trelles, el meritorio sócio corresponsal en Londres de esta Sociedad don Walter F. Reid, el señor Doctor Manuel Eguia, el joven Lista, el señor Ameghino y los abajo firmados.

« Así, pues, no hemos podido afirmar lo que arbitrariamente se nos imputa.

«Lo que sí hemos dicho en nuestra nota y nos ratificamos en ello, es que, hasta el dia del descubrimiento del cementerio de Campana, no se había encontrado en Buenos Aires otro monumento igual en sepulturas indígenas.

« Hemos podido afirmar que es lo primero que se halla en su género porque ningun autor menciona otro, limitándose á estudiar y describir objetos aislados, hallados generalmente en terreno removido por las aguas.

(Continuará).

MISCELÁNEA

Viaje á la Tierra del Fuego.— El ministerio de instruccion pública de la República francesa ha comisionado á los jóvenes naturalistas Rousson y Willems para llevar á cabo una exploracion en la Tierra del Fuego, en la que tratarán de continuar los trabajos del argentino Sr. Lista y del danés Sr. Popper, penetrando en el interior del país, hasta donde les sea posible. Esta exploracion debía principiar en Mayo de 1890. (*Pettermann's Mittheilungen*, XI Heft, 1890).

Porvenir de la tierra firme. — El señor A. de Lapparent. examina en una curiosa comunicacion hecha últimamente á la *Société de Géographie de Paris*, cuál es el porvenir de la tierra firme, investigando si esta estaría fatalmente destinada á desaparecer y evaluando el tiempo que necesitaría para ello.

Hubiera sido temerario abordar esta cuestion hace algunos años, pues entónces faltaban datos precisos sobre el valor del relieve terrestre y sobre la intensidad de las acciones que lo modifican.

Hoy nos encontramos en otras condiciones.

Por los últimos trabajos de los geógrafos, conocemos mucho mejor el relieve terrestre.

Hace diez años aún se creía con Humboldt que todas las asperezas terrestres, uniformemente repartidas sobre la superficie del globo, formarían una meseta de 305 metros de elevacion sobre el nivel del mar. Cerca de 1880, Krümmel eleva la cifra á 444 metros. Poco después, de Lapparent deduce que es seguramente superior á 500 y más próximo á 600 metros. John Murray, Penck, Supan y de Tillo han llegado á la conclusion de que la tierra firme puede ser representada por una meseta uniforme que se eleva á 700 metros sobre el nivel del mar.

Ahora bien, esta meseta es objeto de incesantes ataques por parte del océano, de los agentes atmosféricos, etc.

Segun Murray, considerando los diez y nueve principales rios del globo se encuentra que su gasto anual es de 3610 kilómetros cúbicos, los que arrastran al mar en un año, una masa de 1 kilómetro cúbico y 385 milésimos de materias sólidas en suspension, lo que da una proporcion en volúmen de 38 partes en 100.000.

Aplicando la misma proporcion al gasto total de todos los rios de la tierra, que Murray estima en 23.000 kilómetros cúbicos, se tienen 10 kilómetros y 43 centésimos de materias sólidas anualmente acarreadas por los rios.

Veamos qué parte le corresponde á las olas del mar.

Puede considerarse á Inglaterra como uno de los paises en que se ejerce con

más violencia el ataque de las costas, y sin embargo los geólogos ingleses están contestes en que el retroceso de las costas británicas no es superior á 3 metros por siglo.

En ciertas partes del litoral francés, el desgaste es mayor, pero en cambio hay mares cuyo trabajo es insignificante, sin contar las costas en que el mar, al formar cordones litorales, construye en vez de destruir. De Lapparent cree, pues, que admitiéndose un ablacion de 3 metros por siglo se excede á la realidad. Admitiendo que la altura media de los acantilados sea de 50 metros y avaluando en 200.000 kilómetros la estension total de costas del globo, se tendrá una pérdida anual de 300 millones de metros cúbicos, es decir, 3 décimos de kilómetro cúbico.

Así, pues, el mar no alcanza á destruir la vigésima parte de lo que arrastran los rios, inversamente de lo que parece á primera vista.

Hay que tener todavía en cuenta la accion disolvente de las aguas continentales.

Segun los trabajos de comisiones científicas que han estudiado el Mississipi, el Danubio y el Támesis, se puede admitir que la cantidad de materias que disuelven las aguas fluviales con ayuda del ácido carbónico no es inferior á 5 kilómetros cúbicos por año.

Luego los rios arrebatan 15 kilómetros cúbicos y medio, y teniendo en cuenta la accion marina, podemos representar por 16 kilómetros cúbicos lo que pierde anualmente la masa continental.

Representémonos ahora la meseta uniforme de 700 metros de alto y los 16 kilómetros cúbicos que le son arrebatados por año á esta masa, es fácil calcular que esta ablacion le hace perder anualmente á la superficie continental que es de 146 millones de kilómetros cuadrados, una faja de $\frac{11}{100}$ de milímetro de espesor.

Estos escombros al depositarse en el fondo del mar producen una cierta elevacion del nivel de las aguas y como la relacion de la superficie continental á la de los mares es próximamente de 100/252, resulta que, en total, la altura de la meseta sufre cada año una pérdida de 155 milésimos de milímetro.

Ahora bien, se necesitarán tantos años para la total desaparicion de la tierra firme cuantas sean las veces que estos 155 milésimos de milímetros estén contenidos en 700 metros.

Luego se necesitan 4 millones y medio de años para producir esta desaparicion.

La cifra es consoladora.

Pero el geólogo que mira, tanto en el pasado como en el presente, mucho más allá de las generaciones presentes puede sacar de ella más de una leccion.

Primeramente, no pudiendo encerrarse la historia total del globo en un espacio de tiempo tan corto relativamente, este resultado nos enseña, que por cierto más de una vez, el equilibrio adquirido debe haberse turbado por grandes fenómenos de dislocacion, demasiado raros por otra parte para que el hombre haya podido aún contemplarlos y que, reconstituyendo un relieve en vía de destruccion, han dado un nuevo impulso á la accion de las potencias naturales.

Por otra parte, las observaciones geológicas suministran una medida bastante aproximada del máximo espesor de los depósitos que se producen en el fondo del mar.

Este espesor es, segun Dana, de 45.000 metros. Para saber cuánto tiempo se ha

necesitado para la formacion de tales depósitos, tratemos de representarnos lo que sucede actualmente con los productos de la destruccion de los continentes.

Segun Murray, estos despojos se estienden próximamente sobre un quinto de la superficie océanica. Así, aún cuando esta última es superior á la superficie de la tierra, como la masa de los depósitos se reparte sobre una fraccion de ella, puede resultar al cabo de 4 ó 5 millones de año una masa de sedimentos que forma una capa de 750 metros de espesor medio.

Pero como este es casi nulo donde terminan los depósitos, podría avaluarse el espesor cerca de las costas en 2000 y aún 3000 metros. Luego para realizar el espesor total de 45.000 metros, es decir para esplicar la historia geológica, basta admitir que la historia del globo haya abrazado de 15 á 20 períodos de cuatro y medio millones de años, es decir 67 á 90 millones de años, lo que es inferior á los 100 millones que admite sir W. Thomson, partiendo de la pérdida de calor interno.

Puede objetarse que de Lapparent no ha tenido en cuenta la accion volcánica; pero por los cálculos de la cantidad de lava proyectada, y de las pérdidas que producen las explosiones volcánicas, puede decirse que la accion ígnea activa la degradacion constante del relieve continental.

Estas son las consideraciones del Sr. de Lapparent que no pretende, sin embargo, dar cifras exactas.

La desaparicion del relieve continental puede preocupar al geólogo ó al pensador, pero las actuales generaciones no deben inquietarse por ella.

Por eso el Sr. de Lapparent termina así :

« Si quereis permitirme concluir esta conferencia con una frase un poco... *fin de siècle*, diré que el colmo de la prevision sería seguramente construir desde hoy un buque para poder escapar á las consecuencias finales de esta destruccion de los continentes que debe lógicamente terminar por su definitiva sumersion. » (Estractado de la *Revue Scientifique*, nº 24, t. 46).

Las alucinaciones telepáticas. — En el nº 25 del tomo 46 publica la *Revue Scientifique* el interesante prefacio escrito por el Sr. Cárlos Richet para un libro que aparecerá próximamente titulado : *Las alucinaciones telepáticas*, el cual es la reduccion de una considerable obra inglesa : *Phantasms of Living*, por Gurney, Myers, Podmore, Londres, 1888.

El estudio de los fenómenos telepáticos ha adquirido importancia en los últimos tiempos, y por él se podrán esplicar científicamente las apariciones, corazonadas y otros movimientos psíquicos que hasta ahora se han considerado como ridículas supersticiones, indignas de ocupar la atencion de la ciencia (*).

Para probar que la legimitidad del estudio de tan árduas cuestiones ligadas con los más trascendentales problemas filosóficos, dice Richet :

(*) Tenemos un ejemplo práctico. A... que está en la India, vé el 12 de Enero. á las 8 de la noche, la sombra ó fantasma de su hermano B..., que está en Inglaterra y al cual cree fuera de peligro.

Ahora bien, B... ha muerto precisamente de un accidente el 12 de Enero, algunas horas antes, lo que A... no puede saber. Este es un fenómeno telepático relativamente frecuente.

« En verdad tenemos derecho de estar orgullosos de nuestra ciencia de 1890.

« Comparando lo que sabemos hoy con lo que sabían nuestros antepasados de 1490, admiraremos la marcha conquistadora hecha por el hombre en cuatro siglos.

« Cuatro siglos han bastado para crear ciencias que no existían, ni de nombre, desde la astronomía y la mecánica hasta la química y la fisiología. Pero ¿qué son cuatro siglos en comparacion del porvenir que se presenta al hombre? ¿Es permitido suponer que hayamos agotado en tan poco tiempo todo lo que podemos aprender? Dentro de cuatro siglos, en 2290 ¿no se quedarán estupefactos nuestros sucesores de nuestra ignorancia actual? ¿no se quedarán aún más estupefactos de nuestra presuncion al negar, sin examen, lo que no comprendemos?

« ¡Sí! nuestra ciencia es demasiado jóven para tener derecho de ser absoluta en sus negaciones, es absurdo decir: «No iremos más lejos. Estos son hechos que el hombre jamás explicará. Estos son fenómeros absurdos y ni aún debemos tratar de comprenderlos, pues sobrepasan los límites de nuestro conocimiento.» Hablar así es limitarse al pequeño número de leyes ya establecidas y de hechos ya conocidos; es condenarse á la inaccion, es negar el progreso, es rechazar de antemano uno de esos descubrimientos fundamentales, que, abriendo una vía desconocida crean un mundo nuevo; es hacer suceder la rutina al progreso.»

Finalmente despues de algunas consideraciones sobre la telepatía en sí y de los métodos de estudio que le son aplicables, etc., termina su prólogo con el siguiente párrafo:

« Esperamos que todos los lectores de este libro comprenderán que se trata de una gran cosa. Es el primer paso dado en una vía absolutamente nueva. Por eso es necesaria la indulgencia. La obra no es perfecta; hay en ella muchos vacios; al público le corresponde suplirlos con consejos, observaciones, esperimentos; ayudarnos, convertirse en nuestro ilustrado y asíduo colaborador. Con él, por el contrario, podemos, esta es por lo menos nuestra firme esperanza, crear los fundamentos de una ciencia metafísica positiva, que, en vez de apoyarse en vagas y nebulosas disertaciones, se apoye sobre hechos, fenómenos y esperimentos.»

MOVIMIENTO SOCIAL

Se ha aceptado el cange con las siguientes publicaciones :
Annali della Societá degli Ingegneri e degli Architetti, de Roma.
Anales del Instituto Físico-Geográfico Nacional de Costa Rica.
Anales de la Asistencia Pública, de Buenos Aires.

—

Se ha recibido una coleccion de tésis presentadas en la promocion de 1890 á la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Provincia de Buenos Aires.

—

Debiendo ausentarse del país, el señor ingeniero Alejandro Molino Torres ha presentado su renuncia del cargo de vocal de la Junta Directiva.

En vista de la causa que la motiva, la Junta Directiva ha aceptado dicha renuncia, enviándole una carta de agradecimiento por los importantes servicios que ha tenido ocasion de prestar á la Sociedad durante su ejercicio.

Próximamente se citará á la Asamblea para darle cuenta de dicha renuncia y proceder á la eleccion del sócio que deberá ocupar la vacante producida.

—

La última Asamblea resolvió por unanimidad de votos que continuase con carácter permanente el aumento de la cuota mensual que segun resolucion de fecha 2 de Diciembre de 1889, tenía solo carácter transitorio.

—

El señor Juan Llerena ha donado á la Sociedad 90 ejemplares completos de su obra sobre la *Fisiografía y Meteorología de los Mares del globo*, cuya publicacion en los *Anales*, termina en la presente entrega.

ERRATAS NOTABLES

del artículo *Apuntes sobre los revestimientos,* etc., tomo XXXI, páginas 17 y siguientes.

Página 19, línea 17 de abajo, *dice* Scheffer *léase* Scheffler

Página 19, línea 7 de abajo, *dice* Scheffer : Theorie de gewolle *léase* Scheffler : Theorie der Gewölbe

Página 21, línea 18 de abajo, *dice* muelle *léase* muro

Página 22, línea 10 de abajo, fórm. (5), *dice* $\cos(\delta - \varphi)$ *léase* $\cos(\delta + \varphi)$

Página 22, línea 5 de abajo, *dice* $H' = \frac{\varphi}{\omega}$ etc. *léase* $H' = \frac{\rho}{\omega}$ etc.

Página 22, línea 2 de abajo, *dice* Heuket *léase* Henket

Página 23, línea 3 de arriba, fórm. (7), *dice* $\frac{\rho L}{\cos(\delta + \omega)}$ *léase* $\frac{\rho L}{\cos(\delta - \omega)}$

Página 24, línea 10 de arriba, fórm. (8), *dice* 10.83125 *léase* 10.3125

Página 25, línea 4 de arriba, fórm. (9), *dice* $H^2 \text{tang}^2 33°$ *léase* $H^3 \text{tang}^2 33°$

Página 27, línea 2 de abajo, *dice* (6) *léase* (9)

Página 33, línea 10 de abajo, *dice* $5.5\ b = 5.5\ cb\ \frac{(1+r)^n - 1}{2}$ *léase* $5.5\ b + 5.5\ cb\ \frac{(1+r)^n - 1}{r}$

Página 33, línea 6 de abajo, *dice* : económicos ó costosos los de *léase* económicos los muelles de

Lámina, tipo de muro, *dice* $S_1 = 24°$ *léase* $\varphi_1 = 24°$

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson†
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.
Alvarez, Teodoro.

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.
Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.
Guido Lavalle, R.

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

Villamonte, Isaac.

Weigel, Emilio C.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Alegre, Leonidas S.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Irenco.
Andrieux, Julio.
Arata, Pedro N.
Araujo, Gregorio L.
Archavala, Francisco.
Arias, Bonifacio.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.
Aguirre, Pedro.
Albertollí, Giocondo.

Babuglia, Antonio.
Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basterrechea, José.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergadá, Héctor.
Bergallo, Arsenio.
Beron de Astrada, E.
Besio, Silvio.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C.
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Basarte, Rómulo E.

Cadrès, Jorge.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Cartavio, Angel R.
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Alberto
Casal Carranza, Roque.
Cascallar, Joaquin.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castilla, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, Cárlos.
Chueca, Tomás.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Coghland, Juan.
Coni, Pedro.
Cominges, Juan de.
Coronell, J. M.
Coronel, Policarpo.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S.
Cuenca, Felipe.
Correas, Waldino.
Campo, Leopoldo del.

Darquier, Juan A.
Dawney, Cárlos.
Dellepiani, Juan.
Dellepiani, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Domínico, Augusto G.
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio

Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Estrella, Guillermo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Ferrari, Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frogone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Gallardo. Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Garcia, Francisco J.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez, Daniel M.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Haft, Federico G. A.
Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Hughes, Miguel.
Huidobro, Luis.

Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Iturbe, Octavio.
Isnardi, Daniel.

Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Krause, Eduardo.
Krause, Domingo.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velazco, S^dor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.
Lagos, Bismarck.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Mariño, José.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Mattos, Manuel F. de.
Maza, Fidel.
Medina y Santurio, B.
Medina, Arturo J.
Mendez, Teófilo F.
Mendoza, Juan A.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Maupas, Ernesto.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moog, Fernando.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.
Mendez, Teófilo F.
Matienzo, Emilio.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Juan M.
Ojeda, José T.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Oribe, Francisco.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Oyuela, Wenceslao.
Otamendi, Juan B.
O'Donell, Alberto C.

Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Paguet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pidelaserra, Jaime.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Pons, Miguel B.
Puyrredon, Honorio.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.
Palacios, Alberto.
Pico, Pedro P.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quintana, Mariano.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia, Ildef^so P.
Rams, Estevan.
Rapelli, Luis.
Rebora, Juan.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rodriguez, Fermin.
Rodriguez, Eduardo S.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Martin.
Rodriguez, Miguel.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Alfredo.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz de los Llanos R.
Romero, Alfredo.
Recalde, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Romero Emilio.
Romero, Luis C.

Saccone, Enrique.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.
Sanglas, Rodolfo.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schickendantz, Emilio.
Schmitt, Hans.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Schwartz, Mauricio.
Selstrang, Arturo.
Senillosa, Juan A.
Serna, Gerónimo de la
Seurot, Alfredo.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Selva, Domingo I.
Senillosa, Juan A.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Sirven, Joaquin.
Sota, Alberto de la.
Soto, José María.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tedin, Virgilio.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Trifoglio, Ricardo.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Arturo.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zambrano, Pedro.
Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA. / Dor ATANASIO QUIROGA. / Ingeniero JORGE DUCLOUT.

(La Comision Redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p. m.)

MARZO DE 1891. — ENTREGA III. — TOMO XXXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad.....	$ m/n 1 »
Un semestre..	» 5 »
Un año.....	» 10 »
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.50 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1891

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Dor Cárlos M. Morales.
Vice-Presidente 1° Ingeniero Eduardo Aguirre.
Id. *2°* Ingeniero Juan F. Sarhy.
Secretario..... Señor Angel Gallardo.
Tesorero..... Capitan Salvador Velazco Lugones.
Vocales..... Ingeniero Marcial R. Candioti.
Señor Miguel Iturbe.
Ingeniero Benito Mallol.
Señor Cárlos Wauters.
Señor Tomás Chueca.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — LOS FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA Y EL CONOCIMIENTO DEL ESPACIO (*Continuacion*), por **Jorge Duclout.**

II. — APUNTES SOBRE LA EXISTENCIA DEL VANADIO EN EL CARBON DE PIEDRA DE SAN RAFAEL, PROVINCIA DE MENDOZA, por el **Dr. Juan J. J. Kyle.**

III. — POZOS ARTESIANOS Y PROVISION DE AGUA EN EL PUERTO DE BAHIA BLANCA, por **Eduardo Aguirre.**

IV. — ALUMBRE FERROSO, por **Federico Schickendantz.**

V. — REVISTA DEL ARCHIVO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (*Continuacion*), por **Marcial R. Candioti.**

VI. — MOVIMIENTO SOCIAL.

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo que en breve aparecerá impreso, ó en los suplementos sucesivos.

LOS
FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA
Y EL
CONOCIMIENTO DEL ESPACIO

POR JORGE DUCLOUT
Ingeniero civil, etc.

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
EL 15 DE AGOSTO DE 1890

(Continuacion)

Generalizacion del concepto de punto. — Para justificar la definicion anterior de puntos ó centros, será necesario y suficiente demostrar que los puntos ó centros imaginarios gozan de las mismas propiedades que los puntos ó centros reales; que su definicion nos proporciona el medio de efectuar con ellos todas las construcciones geométricas que hacemos con puntos ó centros reales; y además que se dejan combinar con puntos reales é imaginarios por las mismas operaciones geométricas, que los puntos reales entre sí.

Entónces *el punto geométrico* será para nosotros *el símbolo de ciertas operaciones geométricas* : será, por ejemplo, el conjunto de dos rectas de un mismo plano, en cuanto á las propiedades que sean idénticamente comunes á ambas á la vez; ó bien el conjunto de tres planos, si se tiene en cuenta solo las propiedades de forma y de distancia que les sean idénticamente comunes á los tres á la vez. En general, el punto comun á dos líneas de un mismo plano será toda parte del plano en que todas las propiedades de ambas líneas estén idénticamente satisfechas; punto comun á tres superficies será toda parte del espacio en que todas las propiedades de las tres superficies estén idénticamente satisfechas. No será necesario, para que hablemos de un punto, que este se pueda encerrar dentro de una esfera real muy pequeña, *tangible* ó *visible*: será

suficiente que podamos, mediante los elementos que lo definen, *construir y ejecutar todas las operaciones gráficas y analíticas que caracterizan el punto* (1).

Identidad de los puntos imaginarios entre sí. — Desde ya se ve con toda evidencia que todos los puntos (ó centros) (2) imaginarios son idénticos entre sí, en el sentido geométrico de la palabra (3). En efecto, podemos siempre superponer dos planos, y al mismo tiempo los sistemas de equidistantes que cada uno de ellos determina; entónces, el conjunto de las propiedades que determinan los centros imaginarios de estas equidistantes coinciden, y ambos puntos imaginarios, caracterizados por este conjunto, se confunden, ó se superponen uno á otro; debemos considerar entónces que *geométricamente son cosas iguales.*

Determinacion del punto imaginario por elementos reales. — Un punto imaginario está determinado por una recta real que es el eje del sistema de equidistantes cuyo centro es aquel punto imaginario.

Como una recta determina dos sistemas de equidistantes simétricas, con relacion á esta recta tomada como eje, se ve que *toda recta determina un par de puntos imaginarios;* cada uno de los puntos del par está caracterizado por *uno de los lados* de la recta que lo determina. Por analogías cuya evidencia resultará más adelante, llamaremos *polo absoluto*, el punto imaginario así determinado por una recta, la que designaremos como su *polar absoluta.*

(1) Véase B. Rieman, loc. cit. § 1. «Les concepts de grandeur ne sont possibles que *là où il existe un concept général qui permette différents modes de détermination.* Suivant qu'il est, ou non, possible de passer de l'un de ces modes de détermination à un autre, d'une manière continue, ils forment une variété (*Varietas, Mannigfaltigkeit*) continue, ou une variété discrète; chacun en particulier de *ces modes de détermination s'appelle* dans le premier cas *un point*, dans le second un élement de cette variété».

(Traduccion de J. Houel). He subrayado la parte pertinente á la generalizacion anterior de la idea de punto, como *concepto* del conjunto de dos rectas, etc.

(2) En adelante, nos serviremos casi esclusivamente de la palabra *punto* imaginario ó punto real, reservando la palabra *centro* á los casos en que, al mismo tiempo con un punto, se consideren propiedades de los círculos ó esferas cuyo centro es este punto. — En el fondo, como lo hicimos ver antes, las dos palabras son equivalentes.

(3) Véase capítulo II, el estudio de los axiomas geométricos y la definicion de la igualdad en el sentido geométrico y en el sentido general.

Definicion general del cuadrante. — Considérense ahora en un plano (fig. 32) tres puntos A, C, B sobre una recta, tales que C sea el punto medio de AB. Tracemos las tres normales á AB en A, B y C, y sean AA′, BB′ y CC′ las partes de estas normales que se encuentran de un lado de la recta AB, por ejemplo, arriba de AB; y AA″, BB″, CC″ sus prolongaciones hácia abajo. Podemos abatir A″AA′ sobre B″BB′ al rededor de C″CC′ como eje; en este movimiento A se abate sobre B, y B sobre A. Es decir que podemos superponer una normal A′A″ á cualquier otra B′B″, sin cambiar, *en el plano*, la posicion de la recta AB misma, ni sus equidistantes.

Pero, en este movimiento, el punto imaginario de interseccion de las tres normales á A, B y C, que es el centro de todos los círculos que forman dicho sistema de equidistantes, queda inmóvil como el sistema mismo; la normal C″CC′ no cambia de lugar, y este punto se encuentra sobre ella. Por consiguiente, los segmentos de las rectas AA′ y BB′ comprendidas entre el eje ó polar AB y su polo P_{AB}, se pueden superponer uno á otro, es decir, que son iguales entre sí (definicion de la igualdad geométrica). De la misma manera se vería, superponiendo la figura A′ACC′ á la C′CBB′, que $P_{AB}C = P_{AB}B = P_{AB}A$.

De ahí se deduce que todos los segmentos que van de un polo á su polar absoluta son iguales entre sí. Abatiendo ahora, alrededor de AB como eje, la parte superior sobre la parte inferior del plano, la recta AB no cambia, sus normales se abaten sobre sí mismas por inversion, las equidistantes que se encontraban debajo de la recta AB se encontrarán arriba de la misma, y el polo superior deberá considerarse como habiéndose sustituido por el polo inferior. De este modo se ve que ambos polos determinan con los puntos de su polar segmentos de rectas iguales entre sí. Y como se puede superponer una recta á cualquier otra del plano, con todo su sistema de normales y de equidistantes, resulta finalmente que el segmento de recta comprendido entre un polo y cualquier punto de su polar absoluta, es una cantidad constante.

Llamaremos esta cantidad UN CUADRANTE.

La generalizacion de lo que precede para el espacio á tres dimensiones es evidente: Un plano determina dos puntos imaginarios (uno para cada cara del plano), que son los centros de las superficies equidistantes del plano que se encuentran arriba y debajo del mismo. Este punto se llama *polo absoluto,* y el plano axial, *plano*

polar absoluto del polo. La distancia del polo á cualquier punto del plano polar es constante é igual á un cuadrante.

La recta es un círculo, y el plano una esfera, de radio igual á un cuadrante. — Dijimos que las equidistantes eran círculos con centro imaginario, y podemos agregar que *la recta es un círculo con centro imaginario y cuyo radio es un cuadrante.*

El radio de una equidistante es: un cuadrante MENOS *el parámetro; llamaremos esta cantidad el complemento del parámetro.* Es evidente tambien que el *plano es una esfera cuyo radio es un cuadrante.*

Las normales á una recta, ó á un plano, concurren á su polo absoluto. — El movimiento de resbalamiento de una recta ó de un plano, ó bien el de una equidistante sobre sí misma, es un movimiento de rotacion alrededor del centro imaginario, ó polo absoluto, que se considera como fijo: mediante tal movimiento los elementos que lo determinan no cambian; y por consiguiente, *todas las normales á una recta,* ó á un plano, *y á sus equidistantes, concurren al centro imaginario, ó polo absoluto, de esta recta, ó de aquel plano, y de sus equidistantes;* pues solo de esta manera no cambian de posicion relativamente á este polo al girar al rededor del mismo.

Distancia entre puntos imaginarios de una misma recta real. — Sean A, B y C tres puntos en línea recta (fig. 33), y A″AA′, B″BB′ y C″CC′, tres normales á AB. Cada una de estas rectas, como eje, determina un sistema de equidistantes, y los polos absolutos P_a, P_b, P_c, de los respectivos ejes. Los tres puntos imaginarios P_a, P_b, P_c se encuentran en la recta AB, que pasa por ellos segun acabamos de ver.

Si hacemos resbalar la recta sobre sí misma, de manera á superponer sucesivamente A á C, y despues á B, como, *en virtud del axioma del movimiento,* las relaciones de distancia no cambian entre dos elementos fijos entre sí, como son A y P_a, vemos que al superponerse A y C, P_a se superpone á P_c, y cuando A llega en B, P_a coincide con P_b. Por consiguiente, tendremos que admitir que:

$$\text{Dist. } AC = \text{dist. } P_a P_c.$$
$$\text{Dist. } CB = \text{dist. } P_c P_b.$$
$$\text{Dist. } AB = \text{dist. } P_a P_b.$$

La definicion de la adicion de las distancias es que

$$\text{Dist. AB} = \text{dist. AC} + \text{dist. CB},$$

y esta relacion subsiste entre tres puntos imaginarios cualesquiera situados en una misma recta real, pues, de las ecuaciones anteriores se deduce:

$$\text{Dist. } P_a P_b = \text{dist. } P_a P_c + \text{dist. } P_c P_b.$$

Por consiguiente, las distancias entre puntos imaginarios de una misma recta son distancias iguales á distancias reales: ellas obedecen á la ley de adicion de las distancias reales, y siguen pues en todo las mismas reglas matemáticas que aquellas; en una palabra *la distancia entre dos puntos imaginarios situados en una misma recta es una longitud real, y es igual á la distancia, medida sobre esta misma recta, entre los ejes de aquellos puntos imaginarios.*

El cuadrante define una distancia imaginaria. — La cantidad «*un cuadrante*» *no es comparable con las demás longitudes del plano,* porque si lo fuera, repitiendo un número suficiente de veces una longitud bastante pequeña, podríamos medir sobre la recta AB, desde A, una longitud igual al cuadrante; es decir, que llegaríamos á un punto real P_a, y la recta sería un círculo con radio real P_aA, ó sea, una línea realmente cerrada, al revés de la hipótesis que nos sirve de base. Provisoriamente designaremos el cuadrante con el símbolo K, y queda entendido que K no es una longitud que se pueda medir *con la misma unidad* que las distancias entre puntos reales del plano. No es *homogénea* con ellas. Diremos que es una *distancia imaginaria.* Tal distancia no puede ser engendrada de ningun modo por distancia real alguna.

Más adelante demostraremos que K es un múltiple de $\sqrt{-1}$, que por consiguiente, la palabra imaginaria en el sentido geométrico que le damos aquí, tiene el mismo valor que en álgebra, pero esta demostracion no es necesaria para lo que sigue inmediatamente; la reservaremos hasta estudiar la cuestion de la suma de los tres ángulos de un triángulo, y de la superficie de los triángulos reales é imaginarios: allí resultará con toda evidencia.

Recta imaginaria.—Imaginemos ahora (fig. 33) una recta ABC... y el polo (imaginario) P_a, de la normal a á dicha recta en el punto A. Si hacemos girar la recta ABC al rededor de A como centro, todos sus puntos, B...C, describirán círculos: lo mismo sucederá con P_a; en efecto al girar ABC de un cierto ángulo, la polar a, de P_a, gira al rededor de A del mismo ángulo, y su polo P_a se encuentra siempre sobre la recta ABC, y siempre á la distancia K = un cuadrante, del punto A. Quiere decir esto, que el punto P_a gira al rededor de A como centro, siendo su distancia á A constante é igual á un cuadrante; el punto P_a describe pues un círculo cuyo radio es un cuadrante. Como dos círculos de mismo radio son iguales y como la recta es un círculo de radio un cuadrante, se ve que este círculo es una recta; pero *no se puede llegar á su circunferencia por ningun movimiento real* desde su centro ó polo; por esto se dice que *esta recta es imaginaria*, y ella está compuesta de puros puntos imaginarios.

Así pues vemos que:

El polo de una recta real es el punto imaginario á que concurren todas las normales á esta recta, y el polo de una recta imaginaria es el punto real á que concurren todas las normales á esta recta imaginaria.

De la misma manera que una recta real determina un punto imaginario, su polo, un punto real determina una recta imaginaria, su polar.

Nos falta encontrar la representacion gráfica de estas proposiciones, y para ello es necesario que entremos á considerar más de cerca la manera de representar los elementos al infinito; hecho esto volveremos sobre las definiciones anteriores: es conveniente, en efecto, mirar bajo todas sus fases las cuestiones tan importantes que estamos tratando, aún á pesar de algunas repeticiones aparentes.

Círculo del infinito del plano. — Considérese un punto real O en un plano real (fig. 34), cuya geometría estamos estudiando; al rededor de este punto como centro podemos trazar un sistema de líneas equidistantes de este punto, llamadas círculos, siendo el radio del círculo la distancia constante de la equidistante al centro; el círculo de radio nulo coincide con el centro, y podemos hacer crecer el radio hasta darle un valor infinitamente grande, en cuyo caso llamaremos *horíciclo* el círculo obtenido.

Si la distancia OA del centro O á otro punto A del plano es finita, debemos tambien considerar el punto A como centro del horíciclo con centro en O. En efecto, tracemos la recta OA; ella corta normalmente al horíciclo, en dos puntos U_1 y U_2, que se encuentran sobre la recta OA saliendo de O en el sentido OA y en el sentido opuesto; pero

$$OU_1 = OA + AU_1 = \infty$$

y

$$OU_2 = OA + AU_2 + \infty$$

de donde se deduce que siendo OA finito:

$$AU_1 = AU_2 = \infty$$

Los dos círculos (horíciclos) descritos de O y de A como centros, y con ∞ como radio, tienen las dos estremidades del diámetro OA comunes, y por consiguiente coinciden.

De ahí se deduce que:

Todos los puntos en el infinito de un plano se encuentran sobre el mismo círculo (horíciclo), cuyo centro es cualquier punto real del plano; lo llamaremos el CÍRCULO DEL INFINITO *del plano.*

Toda recta real, es decir, que une dos puntos reales del plano, *corta el círculo del infinito en dos puntos reales*, y lo corta *normalmente*, pues ella es siempre un diámetro de este círculo.

El círculo del ∞ es equidistante de todas las rectas reales del plano. — Elíjase una recta cualquiera a en un plano; sea C_i el círculo del infinito de este plano, y U un punto cualquiera de este círculo.

Como todo punto de la recta a puede tomarse para centro del círculo C_i, resulta que a pasa por el centro de C_i, y lo corta normalmente en dos puntos diametralmente opuestos, como lo observamos ya; los designaremos con U_{a1} y U_{a2}.

Si de un punto U, arbitrariamente elejido sobre C_i, bajamos una normal UA á a, la distancia del punto U al punto A, es decir, el segmento UA, será infinitamente grande, y por consiguiente, la *equidistante* $E\infty$ *cuyo parámetro es* $= \infty$, *coincide con el círculo del infinito, cualquier que sea la recta generatriz*, ó eje de dicha equidistante.

Como la distancia $U_{a1}A = \infty = U_{a2}A$, U_{a1} y U_{a2} son tambien puntos de la equidistante $E\infty \equiv C_i$; en esto hay una contradic-

cion aparente, porque, á primer vista, parece que la equidistante $E\infty$ y su eje no se pudiesen cortar. Pero, en realidad, no hay tal contradiccion.

Distancia entre puntos del círculo del infinito. — En efecto, sea U_k un punto de C_i; si de este punto como centro, con una distancia finita y real cualquiera d, como radio, describimos un círculo, este cortará á C_i en dos puntos U_k' y U_k''; si unimos un punto cualquiera A del plano con U_k, U_k' y U_k'', obtendremos tres radios, del círculo C_i, y estos radios determinarán sobre un círculo cualquiera de radio finito y real, r, y de centro A, tres puntos A_k, A_k' y A_k'', tales que se tendrá evidentemente

$$\frac{\text{arco } A_k A_k'}{r}, \frac{\text{arco } A_k A_k''}{r} = \frac{\text{arco } U_k U_k'}{AU}, \frac{\text{arco } U_k U_k''}{AU}$$

(Véase cap. IV, *Medicion del ángulo de dos rectas*).

Como $AU = \infty$, resulta que

$$\text{arco } A_k A_k' = \text{arco } A_k A_k'' = 0$$

es decir, que los puntos A_k, A_k' y A_k'' coinciden; lo mismo, sucede pues, con sus proyecciones U_k, U_k' y U_k'' sobre el círculo del infinito C_i, ya que las rectas AA_kU_k, $AA_k'U_k'$, $AA_k''U_k''$ coinciden tambien.

Por consiguiente: *la distancia entre dos puntos consecutivos del círculo del infinito es indeterminada, é igual á cualquier distancia finita;* y como el raciocinio es exacto, cualquiera que sea la magnitud de d, resulta, al dejar crecer d más allá de todo valor finito, que: *en el límite, puede tambien considerarse como infinitamente grande la distancia de dos puntos consecutivos del círculo del infinito.* Saliendo de la proposicion evidente de *que la distancia de dos puntos distintos del círculo del infinito es siempre infinitamente grande,* y pasando al límite, se llegaría al mismo teorema anterior.

Se ve con claridad que el punto U_{a1} se encuentra infinitamente distante de otro U_{a1}', que se supondría situado sobre una normal á a en M_{a1}, cuya normal sería tangente al círculo del ∞, C_i, en U_{a1}, y se confundiría con este círculo entre U_{a1} y U_{a1}'; estos serían pues, dos puntos consecutivos del círculo del infinito C_i.

No hay pues, contradiccion en el hecho de la interseccion de una equidistante con su eje, en el infinito.

En resúmen:

Todas las rectas que pasan por puntos reales del plano cortan normalmente el círculo del infinito, cuyo centro es uno cualquiera de estos puntos; el círculo del infinito es al mismo tiempo la línea equidistante de todas las rectas del plano y su distancia constante á todas ellas (parámetro), es infinitamente grande.

La distancia de dos puntos consecutivos del círculo del infinito, es indeterminada, é infinitamente grande la de dos puntos distintos sobre el mismo.

Tangentes al círculo del ∞, *ó rectas isótropas.*—Cualquier punto del plano puede considerarse como centro de C_i, y es claro que: *toda recta tangente al círculo del infinito está enteramente fuera del espacio á que podemos llegar por cualquier movimiento real en el plano.* En efecto, un movimiento que nos hiciera llegar á una tal tangente, tendría que conducirnos fuera del círculo del infinito, por ser la tangente enteramente esterior á este círculo, en cuyo centro nos podemos considerar situados al iniciar un movimiento; y como *un movimiento real* nunca puede conducirnos mas allá del infinito, resulta la exactitud de lo espuesto.

Las tangentes al círculo del infinito se llaman *rectas isótropas.* Todas las rectas que concurren al punto de contacto M de una tal tangente u al círculo del infinito, son normales á dicho círculo, como lo hemos visto; sean a, b y c tales rectas (fig. 35), ellas hacen con u ángulos rectos α, β, γ, y como

$$\alpha = \beta = \gamma = 1 \text{ recto}$$

se ve que

$$\text{ángulo } a\,b = \beta - \alpha = 0$$
$$\text{ángulo } b\,c = \gamma - \beta = 0$$
$$\text{ángulo } a\,c = \gamma - \alpha = 0$$

Esto nos prueba que: *rectas concurrentes á un mismo punto del círculo del infinito* (1), *hacen ángulos nulos entre sí, y son todas nor-*

(1) Las rectas concurrentes de que se trata aquí son paralelas en el sentido que espusimos en el capítulo V, en el párrafo *Definicion exacta de las paralelas.* Forman lo que en geometría euclideana, se llama un haz de rectas] paralelas, cuya denominacion puede estenderse al caso más general que consideramos.

males á la recta isótropa que pasa por aquel punto. Tales rectas se llaman paralelas.

Objetividad de los elementos imaginarios. — De las propiedades que acabamos de ver resulta con evidencia que hay una grande analogía entre rectas imaginarias y rectas isótropas: ambas son rectas á que no podemos llegar por ningun movimiento real.

Esta analogía es más que una casualidad, y la generalizacion de la idea de recta isótropa, es decir de la recta tangente al círculo del infinito, y por consiguiente *exterior á este círculo*, nos conduce directamente al concepto objetivo (1) de lo que son los elementos *puntos y rectas imaginarias.* Hay varios modos de llegar á este concepto; los espondremos sucesivamente en un órden que facilite la plena comprension de estas ideas un tanto estrañas á primera vista.

Consideremos (fig. 36) un círculo a con centro O_a, y sea r su radio. Desde un punto O_b, de la circunferencia de a como centro, y con el mismo radio r, describamos un segundo círculo b; este pasa por O_a y corta a en dos puntos O_c y O_c'; finalmente con centro en O_c, y con el mismo radio r, tracemos un tercer círculo c, que pasará por O_a y O_b.

Las tres rectas y los tres arcos $O_a\,O_b$, $O_b\,O_c$ y $O_c\,O_a$ forman dos triángulos equiláteros, siendo r la longitud de los lados del triángulo rectilíneo. Sean t_{ab} y t_{ac}, t_{bc} y t_{ba}, t_{ca} y t_{cb} las tangentes trazadas en sus vértices, á los lados de cada uno de los arcos que forman el triángulo curvilíneo equilátero (el primer índice inferior designa el arco, y el segundo índice es el mismo del punto O en que se traza la tangente). Dos tangentes á un mismo lado, como t_{ab} y t_{ac} por ejemplo, se cortan en un punto A′ (misma letra romana con un acento, que la minúscula del arco), y, por simetría, es evidente que la recta que une el centro del arco considerado con este punto, $O_a\,A'$, es mediana y bisectriz del triángulo equilátero; ella divide en dos partes iguales el ángulo opuesto al arco considerado, así como el lado recto y el arco opuestos á aquel ángulo. Es evidente por la misma razon, que el triángulo $O_bA'O_c$ es isóceles, y que por consiguiente, los ángulos $A'O_bO_c$ y $A'O_cO_b$ son iguales.

(1) Digo *objetivo*, porque se trata de la comprension en sí mismo, como *objeto*, como cosa que tiene una existencia efectiva, independiente del *concepto subjetivo* que antes nos condujo á la idea, *ó concepto*, de dichos elementos.

De la misma manera se obtendrían puntos, B' y C', de intersección de las tangentes t_{bc} y t_{ba}, y de t_{ca} y t_{cb}; se vería que los tres triángulos $O_bA'O_c$, $O_cB'O_a$ y $O_aC'O_b$ son iguales entre sí; que las tres rectas O_aA', O_bB' y O_cC', medianas del triángulo equilátero considerado se cortan en un punto M, y cortan en sus puntos medios los respectivos arcos y segmentos de rectas, O_bO_c en A y A'', O_cO_a en B y B'', O_aO_b en C y C''.

Designemos con τ el ángulo $O_bO_aO_c = O_cO_bO_a = O_aO_cO_b$, del triángulo equilátero, y con δ el ángulo adyacente á la base $A'O_bO_c = A'O_cO_b = B'O_cO_a = \ldots = C'O_bO_a$ que forma cada una de las tangentes con la base de los triángulos isóceles considerados.

Del simple exámen de la figura resulta que:

$$\tau + \delta = 1 \text{ recto.}$$

Sea i_a un círculo descrito desde O_a como centro, y que pase por los puntos medios B'' y C'' de los lados adyacentes á O_a; y análogamente, consideremos los círculos i_b, i_c, descritos de O_b y O_c como centros. Estos tres círculos son tangentes entre sí en C'', (i_a, i_b), A'' (i_b, i_c) y B'' (i_c, i_a).

Considérese uno de los dos triángulos $O_aC'O_b$ y $O_aB'O_c$, el primero, por ejemplo. Tracemos en C' la tangente t_c' al círculo c; ella corta las tangentes t_{ca} y t_{cb} en los puntos N_{ca} y N_{cb} respectivamente (fig. 37), y los segmentos $N_{ca}O_a$, $N_{ca}C$, $N_{cb}C$ y $N_{cb}O_b$ son iguales entre sí por simetría, y forman con las rectas O_aC y O_bC ángulos como $N_{ca}OC$, etc., todos iguales y que designaremos por δ' (1).

Ahora bien: conservemos fijo el punto O_a y la direccion de la recta O_aA', y hagamos crecer indefinidamente la distancia $O_aB'' = O_aC''$. Las propiedades antes referidas se conservan, por grande que sea la distancia O_aB'', y subsistirán en el límite cuando esta distancia llegue á ser infinitamente grande. Entónces el círculo i_a coincide con el circulo del infinito del plano de la figura, y las rectas O_cC'', O_bB'', tangentes á este círculo, son rectas isótropas.

Pero el ángulo δ' que hacen las dos rectas paralelas O_aC y $N_{ca}C$

(1) Es muy conveniente para el lector, que construya las figuras 36 y 37 á la escala, con la regla y el compás. Ellas forman la base elemental de abundantes propiedades proyectivas de las secciones cónicas, especialmente de los triángulos auto-polares.

es nulo; por consiguiente, los demás ángulos iquales á δ' lo son tambien, y de ahí resulta que el punto N_{ca} se encuentra sobre la recta O_aC, que esta coincide con CN_{ca}, y que la prolongacion CN_{cb} de esta coincide con $N_{cb}O_b$ (1); es decir, que las tres tangentes t_{ca}, t_c' y t_{ab}. coinciden entre sí, y con las cuerdas O_aC y CO_b; que, por consiguiente, el arco de círculo O_aCO_b que está comprendido entre las líneas O_aCO_b y $O_a N_{ca} C N_{cb} O_b$ que coinciden y forman una sola recta, se reduce tambien á una recta.

El ángulo δ es pues nulo tambien, y se tiene $\tau = 1$ recto. Sucede lo mismo con los demás lados, arcos y ángulos correspondientes á los otros dos lados del triángulo equilátero considerado, y resulta finalmente que: Si suponemos que el círculo i_a represente el círculo del infinito, cada lado del triángulo rectilíneo considerado es un arco de círculo que tiene por centro el vértice opuesto.

Los tres ángulos del triángulo así obtenido, y que llamaremos *auto-polar,* son ángulos rectos, es decir, que cada vértice es el punto de concurrencia de dos normales al lado opuesto (O_a es el punto de concurrencia de O_aO_b y O_aO_c, normales ambas á la recta O_bO_c).

Los vértices y lados del triángulo obtenido tienen pues la posicion respectiva del polo absoluto con relacion á su polar absoluta. No se puede llegar del polo á la polar, ni recíprocamente, por movimiento real alguno, pues para ello tendría que atravesarse el círculo del infinito i_a. Es claro que toda recta que pasa por un polo (O_a) es normal á su polar (a), pues esta es un círculo que tiene aquel para centro, y los radios que pasan por el centro cortan normalmente á este círculo.

Llegamos así á la nocion fundamental de que:

(1) Es evidente tambien que siendo C' un punto del círculo del infinito y $C'N_{ca} = C'N_{cb} = \infty = O_a N_{ca} = O_b N_{cb}$, los puntos N_{ca} y N_{cb} se confunden, en este caso límite, con el mismo C': esto es posible, porque siendo indeterminada, segun vimos antes, la distancia de dos puntos consecutivos del círculo del infinito, lo es tambien la distancia de dicho círculo á un punto situado infinitamente cerca de él, y aún puede considerarse como infinitamente grande. Esta consideracion permite además, presentar de otra manera la demostracion que sigue. Puede decirse: como en el límite, los puntos N_{ca} y C coinciden, sucede lo mismo con las rectas $O_a N_{ca}$ y $O_a C$; el ángulo δ' se reduce á cero, y el arco de círculo $O_a C$ que está siempre comprendido entre aquellas dos rectas se confunde con ellas en el límite.

Los elementos imaginarios, que hemos definido geométricamente de una manera subjetiva, tienen una existencia objetiva: son todos los elementos situados fuera (del otro lado con relacion á nosotros) *del círculo infinito*

Pero ya que el *cuadrante* tiene una existencia objetiva, debemos considerar que efectivamente el plano es una *esfera de radio, un cuadrante*, como lo encontramos al comenzar este capítulo, y podemos desde ya aplicar en el caso presente de la *recta no cerrada* ó sea de la *geometría hiperbólica*, todas las propiedades de polaridad encontradas al estudiar la *geometría elíptica* en el capítulo IV.

En efecto, no hemos basado las propiedades de polaridad allí demostrada sobre el hecho de que el cuadrante sea una longitud realmente medible, sinó únicamente en el hecho de que es una cantidad constante, y de que los ángulos de un triángulo equilateral que tiene por lados tres rectas cuya longitud es *un cuadrante* (ángulo autopolar) son ángulos rectos (1).

(1) Véase capítulo IV, *Unidad de distancia entre puntos, rectas y planos...* « ... Entónces, el círculo de radio unitario se trasforma en una línea recta; el ángulo que tiene su vértice en el centro del círculo y comprende el cuadrante entre sus lados es un ángulo recto. » Es la misma propiedad que la demostrada del triángulo autopolar cuyos tres lados son iguales á un cuadrante, y cuyos tres ángulos son rectos.

(*Continuará*).

APUNTES SOBRE LA EXISTENCIA

DEL

VANADIO EN EL CARBON DE PIEDRA DE SAN RAFAEL

(PROVINCIA DE MENDOZA)

El Vanadio es un elemento relativamente raro, formando parte esencial de muy escaso número de minerales, como la vanadinita, la descloizita, la psittacinita y la roscoelita.

Las tres primeras se encuentran en la Sierras de Córdoba y de San Luis, habiendo estudiado sus vetas y minerales vanadiníferos los doctores A. Doering, L. Brackebusch, C. Rammelsberg y M. Websky, quienes han publicado una monografía muy completa sobre la materia en el *Boletin de la Academia Nacional de Córdoba*, tomo V, páginas 441-524.

Rastros de Vanadio se hallan muy distribuidos en nuestro planeta y parece que existe en el sol. Se han descubierto indicios en muchas arcillas, en el basalto, en algunos minerales de hierro y hasta en la sosa artificial.

La aplicacion del ácido vanádico y de sus sales en la industria, es ahora de gran importancia, especialmente en la tintura y por este motivo se busca con afan nuevas fuentes del Vanadio, que pueden utilizarse en la preparacion económica del ácido vanádico.

El objeto del artículo presente es dar cuenta de haber su autor descubierto el Vanadio en un carbon fósil, extraido de vetas carboníferas situadas en las inmediaciones de San Rafael, Provincia de Mendoza.

El carbon de San Rafael, tiene un lindo aspecto, es negro aún en polvo, lustroso, de fractura resinoídea, arde con llama larga y brillante, deja un coke aglomerado y esponjoso, pero adolece del defecto de ser muy frágil, quebrándose con suma facilidad.

Su densidad = 1.173. Por destilacion despréndense vapores condensables de reaccion ácida, á más de vapores breosos y gases combustibles.

Su análisis inmediato dió los resultados siguientes:

Agua higroscópica	2.05
Gases y materias volatilizables	49.51
Carbon fijo	47.81
Cenizas	0.63
	100.00

Su análisis elemental, despues de la eliminacion del agua y de la ceniza ha dado las siguientes cifras:

Carbono	60.59
Hidrógeno	8.63
Oxigeno	25.12
Azoe	1.43
Azufre	4.23
	100.00

El ensayo calorimétrico por el método de Berthier dió como promedio de dos operaciones concordantes á gramo 0.1:

Plomo reducido por 1 gramo = 23,102 ó sea un poder calorífico absoluto de 5405 calorias.

Las calorias determinadas por cálculo sobre la composicion elemental alcanzarían á 6.000 calorias. Siento no haber podido determinar su poder calorífico por medios directos por carecer de aparato adecuado.

Sin embargo es evidente que el carbon de San Rafael reune excelentes cualidades como combustible, y puede compararse favorablemente con las lignitas bituminosas y ullas terciarias de esta y la vecina República de Chile.

Dos circunstancias necesariamente llaman la atencion al fijarse en los datos analíticos que preceden, á saber: la proporcion muy reducida de cenizas; 6 por mil y la cantidad notable de azufre, En las hullas y lignitas es muy comun hallarse las piritas ferruginosas, y por consiguiente el azufre combinado al hierro; pero en minerales de esta clase, siempre se encuentra despues de la combustion una ceniza abundante ó cuando menos proporcional de un color rojizo. Muy diferente es el caso del carbon de San Rafael; la proporcion de cenizas dista mucho de ser equivalente á la ley de azufre; por tanto, es evidente que este se halla ya libre, ya en combinacion orgánica. Aunque muy excepcional, esta ocurrencia de azufre en tales condiciones como elemento del carbon fósil ha sido observada antes, é indicada como hecho conocido por los autores.

Otra particularidad del carbon de San Rafael es menos evidente;

me refiero á la composicion completamente anormal de las cenizas. Estas presentan un color verdoso, y al ser tratados por el ácido clorhídrico la disolucion tiene en el primer momento un color rojo subido, pasando en seguida á verde y luego á celeste. Al principio suponía que tenía que ver con un compuesto cúprico, pero pronto comprendí que era bien distinta la causa de la coloracion del líquido. La ceniza contenía un compuesto del Vanadio, y en tal dósis que á pesar de disponer de solo unos decígramos de ceniza, he podido comprobar ámpliamente la presencia del Vanadio, y preparar de tan exígua cantidad de materia prima, el vanadato de amonio, el pentóxido de Vanadio y el vanadato argéntico. No se trata pues de meros rastros, sinó de un contenido muy considerable del compuesto vanadínico.

He solicitado oficialmente mayor cantidad de las cenizas para proceder á su análisis; verificado este, recien será posible determinar la importancia comercial del hallazgo, pero no me sorprendería si resulta la ceniza de un valor muy superior al del mineral considerado como combustible, y utilizable como una nueva fuente del valioso ácido vanádico, un producto cuyo precio gira alrededor de pesos 100 oro el kilo.

Tenga ó no importancia industrial, la existencia del Vanadio en el carbon fósil es, segun mi creencia, un hecho nuevo, y como tal digno de ser anunciado en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina.*

JUAN J. J. KYLE

POZOS ARTESIANOS

Y

PROVISION DE AGUA

EN EL PUERTO DE BAHIA BLANCA

POR

EDUARDO AGUIRRE

Dos causas poderosas han producido, á mi juicio, el atraso en que se encuentra el puerto de Bahía Blanca (1): el muelle del Ferro-Carril del Sud y la falta de agua potable.

De la primera se puede dar cuenta, el que imagine lo que sería ahora esta localidad, si existiera un dique, aunque fuera insignificante en vez del actual muelle, demasiado corto para que atraquen los numerosos buques de gran calado y demasiado largo para poder establecer depósitos y elevadores en tierra firme.

Su costo enorme (2) de 1 á 1.500.000 pesos oro, recarga enormemente los gastos de carga y descarga, y sus tarifas son casi

(1) Es asombroso que este puerto con un movimiento que es ya bastante considerable y con un porvenir del que nadie puede dudar, se encuentre en un completo desierto. Hay tres puntos de embarque: embocadura del Napostá y del Maldonado, para lanchas, y el muelle del F.-C. del Sud para grandes buques, y en todos estos no hay una poblacion que alcance á doscientos habitantes, no contando los de los establecimientos de Salinas, Conservas de pescado, Saladeros y Talleres, que existen cerca del puerto; pero que no constituyen una poblacion ocupada directa ó indirectamente en las operaciones de importacion ó exportacion.

(2) El mayor costo de un dique, si el Ferro-Carril lo hubiere hecho de grandes dimensiones, lo hubiera compensado con las mayores facilidades del puerto, con el mayor tráfico en sus líneas y sobre todo por el mayor precio en sus tierras de la Nueva Liverpool, que al presente están desiertas y son invendibles.

prohibitivas (1). Se llega así al absurdo económico de que casi todo el trasporte de mercaderías entre Bahía Blanca y Buenos Aires se hace por el Ferro-Carril recorriendo 700 kilómetros, en vez de usar la vía marítima, y hasta se envían á Buenos Aires por Ferro-Carril algunos frutos destinados á la exportacion.

Se ha dicho alguna vez y es aún opinion corriente en Bahia Blanca, que el suelo de los terrenos del puerto no permite buenas fundaciones; pero bastaría para rebatir esta opinion mostrar los edificios de talleres y de la nueva estacion del F. C. S. El suelo es un limo endurecido como el del cangrejal, y puede compararse con las arcillas de las embocaduras de muchos rios, donde hay ciudades importantes, Rotterdam, Amsterdam, etc., no siendo peor que nuestra Boca del Riachuelo, Tigre, Ensenada y otros puertos.

Dentro de poco ha de resolverse de algun modo la primera dificultad indicada al principio, por las exijencias del tráfico creciente del Puerto con las tres líneas de Ferro-carril que converjen á él (2). Para la segunda, podemos adelantar los siguientes apuntes.

PROVISION DE AGUA

Por el agua de lluvia, puede hacerse una provision limitada depositándola en cisternas (algibes) apropiados. Para este objeto ayuda el suelo bastante impermeable, que permitiría la construccion de cisternas venecianas, con arena colocada sobre un lecho de arcilla.

Segun la obra del señor Gualterio G. Davis: *Ligeros apuntes sobre el clima de la República Argentina* (Buenos Aires 1889), la cantidad de lluvia anual (media de 23 años) es de 488.2 milímetros, habiendo un mínimo de 207.4 milímetros en 1861 y varios años entre 300 y 325. No se presentan períodos sin lluvia que alcancen á 2 meses; pero hay períodos hasta de 4 meses sin lluvia suficiente; 19.8 en 1861 y 7.1 en 1869, de Mayo á Agosto.

(1) El servicio de pasageros entre el puerto y el pueblo (9 kilóm.) es muy deficiente: 3 trenes al dia en cada sentido. Los pasageros desembarcan á más de 800 metros de los buques y la tarifa es elevadísima 0.20 pesos oro por billete simple en 1ª.

(2) Estas líneas son: Buenos Aires, Azul y Bahia Blanca, Buenos Aires, Tandil y Bahia Blanca y Nord-Oeste de Bahia Blanca que llegará pronto á Acha.

Estos períodos de seca y el clima seco y ventoso que produce una evaporacion abundante, harían necesario un depósito bastante considerable para una poblacion escasa. Una familia que consumiere 100 litros por dia (empleando esta agua solo en la alimentacion), necesitaría un depósito para 200 dias ó sean 20 m^3 de capacidad, lo cual le permitiría pasar el período con lluvia mínima de 66.7 en 1869 y 77.1 en 1861 en 6 meses. La superficie de 200m^2 sería más que suficiente para recoger esta cantidad de agua, necesitando solo 100 milímetros de lluvia fuera de la evaporacion.

No incluyendo la destilacion del agua de mar, que por su alto precio puede considerarse el último recurso, puede hacerse la provision á los terrenos del puerto, comprendidos entre el Napostá y el Maldonado (1): 1° con el agua de este arroyo Napostá; 2° por medio de pozos en la antigua línea de la costa (Loma de los Paraguayos); y 3° por pozos artesianos.

I. El Napostá baja desde la Sierra de la Ventana, donde tiene una cuenca bastante estensa al Norte de los cerros del Aguila, en los que ha formado una garganta. Se alimenta de diversos manantiales y su corriente es permanente, aunque en algunos veranos secos queda reducido á un pequeño caudal. Puede servir para la provision del pueblo de Bahia Blanca (15 metros sobre el mar) y del puerto (de 3.73 á 4.41) por simple gravitacion, por la gran pendiente de su curso.

El F. C. S. ha establecido un caño, que toma el agua en el bañado de Gimenez (2 kilómetros del pueblo) y lo lleva con presion natural suficiente hasta la punta del muelle para la provision de los buques. Esta toma se hace en las *peores condiciones higiénicas,* en un pozo cavado en el mismo cauce del arroyo, en un punto, donde se estiende en un bañado, muy cercano al pueblo. Allí acude la poblacion á lavar ropa, bañar los animales, etc., y pueden calcularse fácilmente, los peligros que traería una enfermedad infecciosa que se desarrollara en las numerosas poblaciones ribereñas contiguas, y aguas arriba de la toma, la que contaminaría el escaso caudal de agua del arroyo.

(1) Este último es un brazo del Napostá que solo recibe las aguas de exceso en las avenidas cuando se llena y desborda el cauce menor. Arranca á 12 kilómetros de la costa y desemboca á 9 kilómetros de la desembocadura de Napostá y á 2 kilómetros aproximadamente de las Salinas.

Esto sucedió en la epidemia de cólera de 1884 en que las aguas del Napostá se contaminaron y produjeron en la poblacion (proporcionalmente al número de sus habitantes), más víctimas que en cualquier otro punto de la República, incluso Mendoza. El hecho puede producirse cualquier dia con muchas enfermedades infecciosas y alcanzaría en este caso, tambien á los buques que se surten del agua del muelle.

No tengo duda que la provision de la ciudad de Bahia Blanca podrá hacerse en lo futuro de este arroyo, mejorando la toma de dos modos; 1° por medio de pozos separados de 100 ó más metros del cauce, aprovechando así alguna capa permeable para la filtracion y 2° elijiendo un punto más arriba de la actual, yendo si es necesario, cerca del nacimiento á 80 kilómetros de Bahia Blanca. La pendiente es suficiente; pues es de 2 á 3 por 1000 en término medio. Queda que determinar si el caudal es suficiente, aún en la época de seca prolongada. Haciendo la toma más arriba, el agua tendrá un grado de dureza menor; pues todo el terreno que atraviesa es calcáreo, lo que hace que disuelva carbonato cálcico en su trayecto, empeorándose progresivamente para los usos industriales y domésticos.

Si se hiciera en el porvenir la provision de agua del pueblo, podría aprovecharse esta misma para el puerto; pero es evidente que conviene buscar una solucion independiente, como las indicadas á continuacion.

II. La Loma ó Médano de los Paraguayos ó de la Calera es la antigua línea de la costa de la bahia, á cuya línea actual corre paralela á una distancia de 3 kilómetros aproximadamente.

Del lado del pueblo la cota del terreno sobre la línea del F. C. S. (1) (empalme con la línea del N.O.B.B.) es $11^{m}85$ y pasando este médano es de solo $7^{m}07$, descendiendo la llanura baja hácia el Puerto hasta $3^{m}73$ y ascendiendo de nuevo á $4^{m}41$ en la costa actual ó línea de las más altas mareas (2).

La elevacion de estos médanos es pequeña sobre la línea del F. C. S. (1 á 2 metros) y es algo mayor en la Calera (5 á 10 me-

(1) Por órden de nuestro consocio señor ingeniero G. White, me han sido suministradas estas cotas en la oficina del F. C. Sud.

(2) La cota del muelle es $5^{m}17$ y el 0 de la escala está 19 metros debajo de la estrella del peristilo de la Catedral de Buenos Aires.

tros). Su composicion es arena cuarzosa, con moluscos de agua salada, iguales á los actuales, nódulos de tosca y cantos rodados ó fragmentos redondeados de PIEDRA POMEZ (1). La vegetacion cambia al bajar de la llanura alta limitada al Sud por estos médanos y predomina abajo el junquillo de agua salada, dando todos los pozos agua salobre, hasta cerca de la costa donde es completamente salada y sigue las fluctuaciones de la marea.

Junto á los médanos, del lado alto ó del pueblo los pozos dan agua dulce á 2 ó 3 metros de profundidad, siendo el terreno atravesado de loes arenoso.

Esta agua es posible que esté conservada dentro del mismo médano y no en el terreno que se estiende al norte de este, de un modo análogo á lo que sucede en los médanos de la costa del mar que dan pozos de agua dulce (2). La cantidad de agua que puede dar cada pozo es muy grande por los datos recogidos en la Calera, donde la estraccion se hace por mangas tiradas por caballos; pero debería hacerse un ensayo sobre esta cantidad antes de proyectar la instalacion de los pozos.

Estraida el agua de ellos, con un nivel piezométrico de 8.85, (11.85 — 3) se tendría una diferencia de nivel suficiente para hacer la provision de agua del puerto (cota menor de 5) por gravitacion.

La muestra de agua del pozo de la Calera contenía mucha materia orgánica, arrastrada por una lluvia reciente desde los contornos muy sucios del pozo. El agua se alteró en la botella al cabo de 2 dias, aunque no despedía ningun olor recien sacada.

Salvo esto, que creo no es un inconveniente insalvable; pues la toma puede hacerse en buenas condiciones, evitando toda contaminacion, el agua es perfectamente potable y apta para todos los

(1) El Dr. R. Wernicke me remitió hace algun tiempo fragmentos de esta roca, provenientes de allí mismo. En la inspeccion que hice del yacimiento en la Calera, me convencí que estos fragmentos son parte de aluviones marinos, que talvez han sido arrastrados desde la costa patagónica; pues en los alrededores del rio Negro he encontrado esta *piedra pomez* entre otros guijarros. Es imposible, por ahora, afirmar que sean originarios de los volcanes de los Andes, arrastrados por los rios ó bien de alguna manifestacion volcánica en la costa del Atlántico de la cual no tenemos más datos.

(2) Puede verse al respecto : Heusser y Claraz, *Essays pour servir à une description géologique de la Province de Buénos-Ayres*. II parte, Zurich 1857, y E. Aguirre, *Constitucion geológica de la Provincia de Buenos Aires*, parte del Censo de 1881.

usos industriales, como alimentacion de calderas, lavado, etc. El siguiente ensayo lo comprueba (1).

Grado hidrotimétrico de la escala Boudron y Boudet...		7°67
Resíduo por litro (calcinado), gramos.....		0.925
Carbonato cálcico.....	0.810	
Sulfato cálcico.....	7.115	
	0.925	

Segun se ve esta agua es muy superior á la de los pozos ordinarios en la Provincia de Buenos Aires y aún á la de los pozos semi-surgentes de los cuales se surte La Plata (2). Valdría entónces la pena de hacer ensayos completos sobre la cantidad de agua de que puede disponerse para proveer el Puerto, haciendo los análisis en épocas de secas, cuando existe la mayor concentracicn de sales por la evaporacion. Desde ya puede asegurarse, sin embargo, de que es posible proveer á una pequeña poblacion y á los buques con un gasto insignificante y sin máquinas elevadoras, haciendo la distribucion por simple gravitacion, desde los médanos hasta el puerto.

III. *Pozos artesianos.* — Existen dos perforaciones actualmente: una en la estacion del puerto del Ferro-carril Sud y la otra en las Salinas.

La primera se encuentra á poco más de 100 metros del principio del muelle y fué ejecutada en 1888 por el sondador Peirce, que despues practicó la de las Salinas. Tiene un diámetro de 12 pulgadas (0.30 metros) en el principio y su nivel piezométrico es $10^{m}50$ aproximadamente, siendo el del suelo $4^{m}41$, de modo que tiene un salto de $6^{m}09$. Se ha empleado el agua de este pozo para alimentar locomotoras; pero se ha abandonado su uso, sustituyéndola por el agua del Napostá, que trae el caño hasta el muelle.

La profundidad alcanzada es de más de 240 metros y el agua no ha mejorado despues del análisis de Agosto de 1888. No he obtenido aún la coleccion de rocas atravesadas por la sonda.

(1) Debo agradecer al Dr. Quiroga la ayuda que me ha prestado en el Laboratorio de la Universidad para hacer estas determinaciones.

(2) E. Aguirre. *Pozos artesianos en la Provincia de Buenos Aires*, *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 1882. Tomo VIII, página 224.

Los análisis del Dr. Kyle son los siguientes:

	Abril 1888	Agosto 1888
Densidad (corregida á 4° C.)		1.0044
Resíduo total á 120°, gramos	10.590	
» calcinado	9.470	4.64
Carbonato cálcico	0.100	0.078
» magnésico	0.016	0.027
Sulfato cálcico	0.896	0.534
» sódico	0.749	0.843
Cloruro sódico	0.478	2.606
» magnésico	1.215	0.392
Sílice	0.012	rastros
Gramos	9.466	4.480

NOTA. — En Agosto 31 de 1888, tenía 769 piés (231 metros) de profundidad. Los carbonatos se representan como neutros y no bicarbonatos. No se ha dosado el potasio en los cloruros y sulfatos, se representan como sódicos. No se dosaron los nitratos que en corta cantidad existían en el agua. No había materias orgánicas oxidables por permanganato.

La segunda perforacion se encuentra á 4 kilómetros al nord-oeste de la primera sobre la costa de la bahia, en el estremo oeste de las obras de las Salinas. La perforacion ha principiado con 16 pulgadas (0^m40); pero se ha colocado un caño interior de 2 pulgadas (0^m05), tapando en la boca el caño grande. El nivel piezométrico es el mismo que en la anterior y el agua llena un tanque elevado, de donde se utiliza.

La perforacion ha alcanzado 268 metros segun datos del señor ingeniero Gardi; pero por la muerte del sondador Peirce no ha sido aún arreglada para utilizar toda la seccion del tubo de revestimiento del pozo. Las capas atravesadas hasta 200 metros, segun Peirce, son los siguientes, lo que he comprobado por las muestras acondicionadas por este.

CAPAS ATRAVESADAS EN LA PERFORACION DE LAS SALINAS DE BAHÍA BLANCA

N° 1,	12 piés ingleses	(0^m30)	Blue Clay) Arcilla azul
» 2,	6 »	»	(Sand) Arena
» 3,	2 »	»	(Tosker) Tosca
» 4,	8 »	»	(Sand) Arena
» 5, » 6,	3 »	»	(Tosker) Tosca
» 7,	5 »	»	(Sand Rock) Roca arenosa
» 8,	2 »	»	(Sand Rock) » »

N° 9,	6 piés	ingleses	(0m30)	(Black Sand) Arena negra
» 10,	1 »	»		(Sandy clay) Arcilla arenosa
» 11,	5 »	»		(Sandy rock) Roca arenosa
» 12,	4 »	»		(Clay) Arcilla
» 13,	10 »	»		(Clay) »
» 14,	1 »	»		(Sand) Arena
» 15,	3 »	»		(Clay) Arcilla
» 16,	12 »	»		(Clay) »
» 17,	4 »	»		(Sand) Arena
» 18,	7 »	»		(Clay red) Arcilla roja
» 19,	4 »	»		(Clay white) Arcilla blanca
» 20,	9 »	»		(Clay sandy) Arcilla arenosa
» 21,	3½ »	»		(Clay sandy) » »
» 22.	11 »	»		(Clay white, Tosker) Arcilla blanca y tosca
» 23,	1½ »	»		(Clay sandy) arcilla arenosa
» 24, } » 25, }	2 »	»		(Sand rock) Roca arenosa
» 26,	3 »	»		(Sand, clay) arena y arcilla
» 27,	9 »	»		(Sand, clay) » »
» 28,	11 »	»		(Sand, clay) » »
» 29.	7 »	»		(Clay) Arcilla
» 30,	9 »	»		(Soap stone) Saponita
» 31,	3 »	»		(Shells and clay) Moluscos y arcilla
» 32,	21 »	»		» » » »
» 33,	3 »	»		» » » »
» 34,	2 »	»		» » » »
» 35,	4 »	»		» » » »
» 36,	7 »	»		(Clay) Arcilla
» 37,	3 »	«		» »
» 38,	12 »	»		« »
» 39,	20 »	»		» »
» 40,	32 »	»		» »
» 41,	6 »	»		» »
» 42,	17 »	»		» 2 piés de piedra y tosca
» 43,	93 »	»		(Clay) Arcilla
» 44,	12 »	»		(Clay and tosker mixed) Arcilla y tosca mezclada.
» 45,	2 »	»		(Stone) Piedra
» 46,	5 »	»		(Clay) Arcilla
» 47,	9 »	»		(Clay) »
» 48,	11 »	»		(Gravel coarce) Pedregullo grueso
» 49,	3 »	»		(Clay stony) Arcilla dura
» 50,	7 »	»		(Clay stony) » »
» 51,	9 »	»		(Sand fine) Arena fina
» 52,	12 »	»		(Clay) Arcilla
» 53,	4 »	»		(Clay stony) Arcilla dura
» 54,	3 »	»		(Clay stony) » »
» 55,	2 »	»		(Stone) Piedra

Nº 56,	1	piés	ingleses (0m30)	(Clay) Arcilla
» 57,	3	»	»	(Clay) »
» 58,	8	»	»	(Clay sandy) Arcilla arenosa
» 59,	9	»	»	(Clay) Arcilla
» 60,	6	»	»	(Stone) Piedra
» 61,	7	»	»	(Sand rock) Roca arenosa
» 62,	2	»	»	(Sand black) Arena negra
» 63,	3	»	»	(Clay) Arcilla
» 64,	6	»	»	(Sand and clay) Arena y arcilla
» 65,	2½	»	»	(Stone) Piedra
» 66,	34	»	»	(Clay) Arcilla
» 67,	4½	»	»	» »
» 68,	2	»	»	» »
» 69,	3	»	»	» »
» 70,	5	»	»	» »
» 71,	6	»	»	» »
» 72,	4	»	»	» »
» 73,	9	»	»	» »
» 74,	1	»	»	(Sand rock) Roca arenosa
» 75,	2	»	»	(Sandy clay) Arcilla arenosa
» 76,	4	»	»	(Sand) Arena
» 77,	6	»	»	(Clay green) Arcilla verde
» 78,	2	»	»	(Clay black) Arcilla negra
» 79,	7	»	»	(Clay green) Arcilla verde
» 80,	5	»	»	(Clay blue) Arcilla azul
» 81,	4	»	»	(Clay light sandey) Arcilla algo arenosa
» 82,	6	»	»	(Clay blue) Arcilla azul
» 83,	1	»	»	(Tosker) Tosca
» 84,	3	»	»	(Sand light) Arena clara
» 85,	1	»	»	(Saud brown) Arena morena
» 86,	3	»	»	(Clay blue and tosker) Arcilla azul y tosca
» 87,	2	»	»	(Clay blue and stone) Arcilla azul y piedra
» 88,	4	»	»	(Clay brown) Arcilla morena
» 89,	5	»	»	(Sand) Arena
» 90,	5	»	»	» »
» 91,	8	»	»	» »
» 92,	11	»	»	» »
» 93,	2	»	»	(Tosker) Tosca

Observaciones de la perforacion :

A 33 piés se rompió el tubo, se sacó dejando un trozo en el agujero. Se empezó una nueva perforacion.

A 46 piés se rompió la zapata (shoe) de acero, y se empezó otro pozo.

A 461 piés se encontró una roca muy dura y se puso un torpedo de dinamita, que sacó la obstruccion.

A 576 piés se tuvo que poner tres nuevas cargas de dinamita.

Hubo varias demoras entre 500 y 600 piés, causadas por la rotura de los útiles, que hubo que sacar para repararlos.

Su ensayo me dió lo siguiente:

Grado hidrotimétrico (escala de Boudron y Boudet)....		25°70
Resíduo por litro (calcinado), gramos.....		3.950
Carbonato cálcico.....	0.120	
Carbonato magnésico.....	0.076	
Cloruro sódico.....	2.085	
Sulfato cálcico, sílice, etc.....	1.669	
Gramos.....	3.950	

Esta agua ha sido usada en las Salinas para la alimentacion de calderas en máquinas sin condensacion, sin haberse notado incrustaciones. Aún cuando tiene alguna cantidad de cloruro sódico no produce ningun inconveniente para este objeto, siendo de cualquier modo mejor que el agua de mar, (con 25.18 de cloruro sódico y 31.14 de resíduo por litro).

Es notable que en el agua de este pozo, faltan las sales de magnesio, siendo por esta razon muy superiores á las del pozo de la estacion para la alimentacion. A este respecto, el ensayo hecho en las Salinas, es concluyente; la poblacion entera, que se compone siempre de varios cientos de personas no emplea ni bebe otra agua, y en los muchos meses que está el pozo en servicio no se ha notado ningun inconveniente.

El agua tiene un sabor ligeramente salado; pero no amargo, y no es desagradable. La temperatura de esta agua es constante y próximamente de 26°, siendo la media anual de Bahia Blanca 15°26.

Se ha empleado esta agua en el riego de diferentes hortalizas con excelente resultado, lo que ha demostrado tambien, que el limo endurecido del puerto es muy fértil cuando se encuentra regado y en parte lavado por el agua dulce.

La cantidad de sal contenida en esta agua, proviene á mi juicio de su mezcla con las aguas superficiales que son saladas como el agua de mar. Esta mezcla está ayudada por la diferencia de temperatura menor, que llega á 10° próximamente y por la mayor salazon del agua superficial, lo que le da mayor densidad; teniendo en sentido contrario la presion de la napa inferior mucho más fuerte que la superficial, como lo demuestra su nivel piezométrico más elevado.

Sin embargo, en el pozo de las Salinas la proporcion de magnesia con relacion al cloruro sódico es algo diferente de la que existe en el agua de mar, lo que haría suponer en un orígen propio y no por mezcla.

En ensayos más completos, debería tratarse de aislar la napa inferior colocando un tubo de revestimiento bien impermeable ó mejor, colocando un nuevo tubo dentro de este y cerrando bien en la estremidad inferior la parte comprendida entre los dos tubos.

No he podido identificar hasta ahora las rocas estraidas en la perforacion con ninguna de las rocas que componen el sistema de Sierras de la Ventana. Es posible que las capas atravesadas pertenezcan á este sistema de sierras que se inclinan al sud-oeste; pudiendo suceder que se encuentren cubiertas con la formacion de calcáreo en los 80 kilómetros que las separa de Bahia Blanca. En esta hipótesis el orígen de esta napa estaría entre los valles de la Ventana ó mejor al nord-oeste de este sistema orográfico.

Otro orígen posible serían las capas del terciario patagónico que se estienden al norte del Rio Negro y que parece llegan cerca de Bahia Blanca, apareciendo de nuevo en las barrancas del Paraná y en la Colonia, frente á Buenos Aires. Hay alguna similitud entre las arcillas verdes del terciario y las encontradas en la perforacion, pero debe observarse que todas las arcillas del terciario han dado hasta ahora aguas saladas en las perforaciones de Barracas, Buenos Aires, Tuyú y Magdalena.

Por último, podría suceder que el orígen de esta napa se encontrara hácia al oeste, donde hay varias formaciones desde Choyque-Mahuida al este, que han sido aún poco estudiadas.

De todas maneras, sería muy interesante ensayar el alcanzar esta misma napa al sud de Bahia Blanca, donde hay grandes zonas sin agua. El nivel piezométrico no permitirá nunca que estos pozos sean artesianos (surgentes); pues el suelo es elevado de más de 50 metros sobre el mar; pero serían siempre de gran utilidad, cualquiera que fuera su nivel. En la ausencia de datos geognósticos bastantes, solo la observacion directa puede resolver este problema de proveer de agua á aquellos terrenos, que deben su aridez á la gran permeabilidad de sus capas superficiales.

En las cercanías de las estaciones la Vitícola y Napostá se han encontrado tambien una capa de arenas aquíferas, análoga á la de los pozos semi-surgentes en las arenas sub-pampeanas en los

alrededores de Buenos Aires. Tambien se han encontrado en los alrededores de Juarez y en la Estacion Rocha (F. C. S.) entre los dos sistemas de sierras, de la Ventana y del Tandil. Estas capas de arenas no son idénticas y no están á continuacion una de otra, habiendo demostrado anteriormente los límites de los pozos semi-surgentes en Buenos Aires en el estudio citado sobre *Pozos artesianos.*

Puede suceder que estas napas tengan alguna relacion con la de los pozos artesianos de Bahia Blanca; pero no han sido estudiados lo suficiente para establecer esta relacion.

ALUMBRE FERROSO

Son dos los caminos que del mineral de las Capillitas (Catamarca), conducen á la region llamada el campo de Tampa-tampa. El primero baja hácia el norte á las Lomas Picazas para despues, siguiendo al pié de la sierra en direccion oeste, llegar á un campito, el Bobadal, en que se junta con el camino que, pasando por Amanas, va del fuerte de Andalgalá á Santa María. El segundo camino se eleva desde las Capillitas hasta la cumbre de la sierra en la que continúa por una legua más ó menos para en seguida bajar á un estrecho valle y juntarse en el Bobadal con los dos caminos que acabo de mencionar. Al seguir de esta encrucijada el camino que va hácia el poniente para, bajando la cuesta de las Escaleras, llegar al campo de Tampa-tampa, acompáñanos á la derecha la sierra de las Cuevas, á la izquierda un cordon que separa el campo que atravesamos del valle de Vis-vis. Es en este cordon que ocurre, segun me informa D. Augusto Metzler, administrador de la mina Restauradora, la sustancia cuyo análisis presento en seguida. He conocido desde muchos años la existencia de este mineral, como tambien sabía, lo que confirma el Sr. Metzler, que dicho mineral existe allí en gran abundancia, pero recien en el presente año me ha sido dado analizarlo.

Toda aquella region desde el atajo hasta Gualfin, pasando por la Aguada de Dionisio, es rica en minerales, productos principalmente de la descomposicion de la pirita de hierro de que innumerables vetas revientan en toda aquella region.

Recibí el material para el análisis en pedazos del tamaño de un puño, más ó menos. Los mismos encierran pedacitos de la ganga, una roca al parecer tufatraquítica. El mineral se presenta en forma de una masa compacta de estructura cristalina formada de hebras prismáticas por lo comun torcidas, de color verdoso claro (en aleman *apfelgrün*, verde manzana) de lustre sedoso, apareciendo en la masa partículas celestes de sulfato cúprico.

El mineral consiste de:

Al^2O^3	11.009
Fe^2O^3	0.496
FeO	7.594
CuO	0.384
SO^3	35.489
Ag	42.517
ClNa	0.430
Resíduo insoluble	1.851
	99.770

Eliminando de esta composicion el CuO con su correspondiente cantidad de SO^4H^2 y H^2O, el ClNa y el resíduo insoluble, restan:

Ag	42.080
SO^3	35.104
Al^2O^3	11.009
Fe^2O^3	0.496
FeO	7.594

cuya relacion atómica es:

Ag	23.320
SO^3	4.388
Al^2O^3	1.110
FeO	1.050

relacion que conduce á la fórmula:

$$Al^2(SO^4)^3 + FeSO^4 + 23\,H^2O$$

En la literatura que tengo á mi disposicion no he encontrado más noticias sobre el alumbre ferroso que la registrada en los *Elementos de Mineralógia* de Naumann, edicion alemana de 1881, página 453.

Tucuman, 1° de Octubre de 1890.

FEDERICO SCHICKENDANTZ.

REVISTA DEL ARCHIVO

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por MARCIAL R. CANDIOTI

(Continuacion)

« Hemos podido decir que este cementerio viene á despejar muchas dudas y á corregir opiniones erróneas y lo demostraremos así en oportunidad.

« Concluyen nuestros distinguidos colegas diciendo que se debe suspender la publicacion de nuestro informe para evitar « muchas contradicciones y errores que nunca faltan en informes hechos á la ligera ».

« Prescindiendo de la ofensa que con tono magistral se nos infiere, este es un argumento que se desvanece preguntando, ¿ por qué no senalan esos errores y contradicciones para discutirlos ?

« La publicidad que nosotros buscamos, dará motivo para que se nos instrüya sobre esos errores y nosotros oiremos con placer toda opinion racional y fundada.

« Ratificándonos por segunda vez en todo lo que hemos escrito y firmado, protestamos contra las imputaciones de que somos objeto.

« Señor Presidente : no se justifica que nuestros colegas quieran imponernos silencio, cuando el mismo señor Moreno fué comisionado por el sabio Doctor Burmeister para decirnos que deseaba ver algunos de los objetos exhumados y extraidos del cementerio de Campana, con el fin de dar una noticia breve sobre este hallazgo á la Real Academia de Ciencias de Berlin. Un cráneo, varias armas y utensilios, fueron examinados con señalado placer por el respetable Doctor Burmeister, quien ha incluido ya esa noticia en una comunicacion sobre otros asuntos dirijida á aquella alta institucion.

« Sea cual fuere la opinion que el Doctor Burmeister consigna en su nota que no hemos leido, ella es un precedente que debe tener en cuenta la Junta para no hacer lugar á las pretensiones de la peticion que refutamos.

« Pedimos señor Presidente, á la Junta, que respete nuestras convicciones, mucho más cuando aceptamos toda responsabilidad.

« Pedimos tambien á la Junta:

« 1° Que publique todos los antecedentes de este asunto y estas mismas notas, con especialidad la de los señores Moreno y Berg, pues no deseamos que queden en el misterio, sus ilustradas opiniones.

« Esta publicacion es indispensable para que los demás miembros de la Sociedad y el público puedan conocer y juzgar del estado de esta cuestion;

« 2° Que siendo cuatro los miembros de la Comision Especial encargada de dar el informe definitivo, y estando en desacuerdo dos contra dos como resulta de estas notas, se nombre un quinto en discordia, para que se pronuncie en caso de disidencia entre nosotros y los señores Moreno y Berg.

« Proponemos por nuestra parte al Doctor Don Juan M. Gutierrez, cuya vasta instruccion y especial competencia en estas materia nos inspira el mayor respeto.

« Por último debemos hacer presente una vez más á la Junta que en nuestro informe objetado, no hemos abierto opinion sobre ninguno de los objetos habiéndonos limitado á dar cuenta del resultado é importancia de las escavaciones que nos encomendaron, avisando que las colecciones están listas para que las estudie la Comision Especial.

« Deplorando el tono poco armonioso con que nuestros compañeros de tarea se han producido, nos es grato saludar al señor Presidente con consideracion y estima.

« Dios guarde al señor Presidente.

« PEDRO P. PICO,
« Presidente.

« *Estanislao S. Zeballos*,
« Secretario ».

Se conserva tambien en el espediente la siguiente acta de una sesion celebrada por la Comision Especial; ignoramos el paradero de las demás.

« SESION DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 1878

Presentes.

Gutierrez, Juan María.
Moreno, Francisco P.
Zeballos, Estanislao S.
Pico, Pedro P.

Ausente.

Berg, Cárlos.

Reunidos en esta fecha los miembros de la comision cuyos nombres se leen en el márgen, procedieron á instalarse nombrando Presidente de la Comision con voz y voto en los debates al Doctor Don Juan María Gutierrez, y autorizando para actuar como Secretario al de la Comision Doctor Don Estanislao S. Zeballos.

« En seguida se recibieron de las colecciones traidas de Campana por los señores Pico y Zeballos y las cuales consisten en un crecido número de objetos de piedra, de hueso, de alfarería, de restos humanos y un cajon conteniendo un esqueleto tal cual se hallaba en el terreno.

« Cambiadas algunas ideas respecto á la forma y manera en que había de procederse á desempeñar la comision aceptada se tomaron las siguientes resoluciones ;

« 1ª Que ninguno de los objetos podría ser sacado del local designado por la Sociedad para su depósito y estudio ;

« 2ª Que la llave del depósito sea entregada al gerente de la Sociedad, bajo cuya custodia quedan las colecciones, encargándosele de que no permita ver los objetos sinó á los miembros de la comision y sus acompañantes;

« 3ª Que se divida la tarea en la siguiente forma :

« *Restos humanos.* — Señor Don Francisco P. Moreno.

« *Alfarería.* — Señores Don Estanislao S. Zeballos y Don Pedro P. Pico.

« *Huesos de animales que han servido de alimento y conglomeraciones.* — Señor Doctor Don Cárlos Berg.

« *Objetos de piedra é instrumentos de hueso.* — Doctor Don Juan María Gutierrez (1) ;

« 4ª Que cada uno de los miembros de la Comision presente un informe parcial sobre los estudios de que se halla encargado,

(1) Habiendo fallecido el Doctor Gutierrez, fué reemplazado por el señor don José M. Lagos.

Por renuncia del señor Moreno, fué incorporado á la Comision el Doctor Lanús.

debiendo resolverse en oportunidad, la manera de dar el informe general;

« 5ª Que en cuanto al *túmulo* y terreno de que fueron estraidos los objetos, la Comision en conjunto nada diría, pues no habían estado en el terreno todos sus miembros; y el informe sobre el particular había sido ya encomendado á los señores Pico y Zeballos, que habían estudiado y esplorado el monumento;

« 6ª Que estas actas fuesen leidas en la Junta Directiva de la Sociedad, para imponerla del estado de los trabajos.

« 7ª Que se haría tomar un dibujo del esqueleto levantado con un trozo de terreno, aceptándose para este caso, como para todos los dibujos que en adelante fuese necesario hacer el concurso gratuito del señor Don Mariano Agrelo, ofrecido por intermedio del señor Don Estanislao S. Zeballos;

« 8ª Que se pidiera autorizacion á la Comision Directiva para hacer algunos gastos que pudiese exijir el desempeño de las funciones de la Comision, habiéndose agotado ya los escasos fondos de que se disponía.

« Con lo cual se dió por terminado el acto, resolviéndose que la Comision se reunirá en casa del señor Presidente toda vez que fuese necesario.

« JUAN MARÍA GUTIERREZ,
« Presidente.
« *Estanislao S. Zeballos,*
« Secretario ».

Los últimos documentos que se conservan en el Archivo sobre este asunto son: una comunicacion del señor M. Agrelo, ofreciendo su concurso, y una resolucion de la Comision. Hélos aquí:

« Buenos Aires, Diciembre 17 de 1877.

« *Señor Doctor Don Juan María Gutierrez.*

« Muy señor mio:

« En contestacion á su atenta nota fecha 7 del corriente, ratifico el ofrecimiento que hice al Doctor Don Estanislao S. Zeballos, de prestar mi humilde concurso para la ejecucion de los dibujos necesarios á ilustrar el informe de la Comision encargada por la

Sociedad Científica Argentina del estudio de las colecciones reunidas en la esploracion de un cementerio indígena.

« Altamente agradecido por el honor que se me quiere dispensar de asociar mi nombre á los trabajos de aquella Comision, debo manifestar á Vd. que tendré el mayor placer en cooperar con mi insignificante contingente á la realizacion de tan importante obra.

« Aprovecho esta oportunidad para saludar á Vd. con mi más distinguida consideracion.

« *M. Agrelo* ».

« Reunida en mayoría la Comision encargada del estudio de las antigüedades de Campana, y atenta la escusacion verbal del miembro de ella Don Francisco P. Moreno, encargado de estudiar los restos humanos, haciendo presente no poder efectuar este estudio antes de mucho tiempo, y la urgencia de volver al propietario la pieza ocupada por estos objetos, resuelve: encargar á los señores Zeballos y Pico el estudio de esa parte, debiendo retirarla del local antes del dia primero del mes entrante si les fuese posible, y á quienes se les trasmitirá esta resolucion.

« Mayo 29 de 1878.

« *José M. Lagos. — Cárlos Berg. — F. P. Moreno* ».

En el Museo de la Sociedad que fué abandonado hace muchos años no hemos visto ni uno solo de los objetos traidos del *túmulo* de Campana.

§ XII

(Libro III del archivo)

N° 32. *Proyecto de curso de arquitectura y dibujo de la Sociedad Científica Argentina.* (Fojas 88-89).—Habiéndose suprimido en este año las clases de arquitectura en la Universidad de Buenos Aires, el sócio D. Luis A. Viglione, presentó á la Sociedad una mocion, que fué convertida en resolucion por la asamblea; esta dispuso de acuerdo con la iniciativa del Sr. Viglione pasar una circular á los arquitectos miembros de la Sociedad, invitándolos á dar en sus

salones un curso de arquitectura y dibujo por períodos determinados entre cada uno de ellos.

Publicaremos los siguientes documentos:

« Buenos Aires, Julio 4 de 1877.

« *Señor D. Adolfo Buttner.*

« En la Asamblea celebrada el 1° de mes próximo pasado, el sócio D. Luis A. Viglione hizo presente á la Sociedad que por el presupuesto del Gobierno de la Provincia había quedado suprimida la cátedra de arquitectura y dibujo, esencialmente necesaria para los estudiantes que siguen la carrera de ingeniero, é hizo mocion para que la Sociedad llenase de algun modo ese vacío de acuerdo con las bases de su institucion.

«La Sociedad aceptó unánimemente la indicacion del Sr. Viglione y entre varios medios que se propusieron para el efecto se acordó hacer un llamado á los señores sócios arquitectos, invitándolos á dictar gratuitamente y por períodos determinados la cátedra aludida, á cuyo efecto podrán aprovecharse los salones de la Sociedad.

« Es en tal carácter que me dirijo á usted, como arquitecto y consócio, eligiéndolo por su competencia primero en turno, y esperando quiera usted tener la bondad de contestar á la presente, espresando sus ideas y resolucion acerca del objeto en cuestion.

« Aprovecho la oportunidad para saludar á usted con mi mayor consideracion.

« Pedro Pico,
« Presidente.
« *Estanislao S. Zeballos,*
« Secretario ».

« Buenos Aires, Julio 16 de 1877.

« *Señor D. Pedro Pico, Presidente, etc.*

« Acuso recibo á la nota de usted del 4 del corriente, en la cual me comunica, que la Sociedad que usted preside en asamblea del 1° del mes próximo pasado y á proposicion del Sr. Viglione, había resuelto que se pasara una nota á los sócios arquitectos, invitándo-

los á dictar gratuitamente y por períodos determinados, un curso de dibujo y arquitectura, en virtud de haberse suprimido la cátedra que con este objeto se dictaba en la Universidad, y á cuyo efecto podrían utilizarse los salones de la Sociedad. Al mismo tiempo me pide usted que al contestar la precitada nota, esponga mis ideas y resolucion acerca del objeto en cuestion.

« La idea, Sr. Presidente, me parece muy plausible, pues que en efecto es incomprensible que de nuestra facultad salgan ingenieros sin conocer el dibujo y tener por lo menos nociones de arquitectura.

« Es así como se justifica la razon por la cual ninguno de nuestros colegas se dedique á este arte, el cual no solo requiere gusto sinó tambien ciencia.

« El gusto, Sr. Presidente, que es complemento de la ciencia, no se puede adquirir en una escuela, pues que no es posible trasmitirlo á los discípulos; pero sí, se le puede despertar, haciendo un estudio y práctica del dibujo, es decir, un estudio del elemento más necesario, para poder trasmitir al papel, lo que en la imaginacion se representa.

« El Sr. Presidente no desconocerá, que dadas las condiciones en que este arte se encuentra en Buenos Aires (me refiero á que en general es esplotado por individuos que no saben darle valor) es imposible que un jóven que se dedique al estudio pueda, en el corto tiempo á que está obligado á asistir á nuestra Universidad, pueda, decía, salir de ella con la práctica suficiente como para lanzarse á proyectar y dibujar un edificio cualquiera pues que no ha dispuesto del tiempo, ni tampoco ha tenido ocasion de oir los cursos necesarios para ello.

« La idea de que este curso se dicte por períodos determinados, no me parece conveniente.

« En efecto, suponiendo que yo aceptara este nombramiento, es preciso no olvidar que jamás me he dedicado á la enseñanza, por consiguiente tendría que principiar por estudiar á la par de los discípulos, para poder formar un método regular de enseñanza.

«El método que yo adoptaría, Sr. Presidente, sería probablemente diferente al que aceptaría algun otro, y suponiendo que el período que se fijara fuera el de un año, entónces en ese corto tiempo no se habría concluido con los rudimentos del dibujo, y el sucesor que tuviera, se vería obligado á principiar nuevamente lo que redundaría en perjuicio de los estudiantes.

« En vista de estas razones creo que habría conveniencia en que la idea se madurara algo más llamando al seno de la comision á aquellos socios en quienes ella se haya fijado, para cambiar ideas al respecto ; pues que soy de opinion : 1° Que aquel que se obligara á aceptar el puesto, debe permanecer en él, hasta tanto que tenga alguna causa que le obligue á renunciar ;

« 2° Que este curso debe ser atendido por dos arquitectos, uno para la parte práctica y el otro para la teórico-práctica ;

« 3° Que deben formularse los programas de uno y otro curso, y de acuerdo con ellos pensar recien en crear las clases.

« Sin más, saludo al Sr. Presidente con toda consideracion.

« *A. Buttner* ».

Las ideas del Sr. Buttner fueron aceptadas por la Asamblea, pero creemos que nunca fueron puestas en práctica.

N° 33. *Una comunicacion del Sr. F. Sola ofreciendo una conferencia para la celebracion del V° aniversario de la fundacion de la Sociedad.* (Foja 92).

N° 34. *Las leyes de la Diálisis. Memoria presentada á la Sociedan Científica Argentina por Miguel Puiggari, y premiada en el concurso de 1877.* (Foja 93-112). — La memoria del Dr. Puiggari fué publicada en el tomo IV de los *Anales*, premiada con una medalla de oro. Hé aquí el informe del juri :

« Buenos Aires, Julio 15 de 1877.

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, D. Pedro Pico.*

« Los abajos firmados miembros, de la comision de sócios nombrada para el estudio y clasificacion de una memoria presentada en el concurso para 1877, titulada *Leyes de la diálisis y su demostracion esperimental*, tenemos el honor de informarle á usted que hemos hecho de ella un estudio detenido y nos es grato recomendar que á su autor se le premie con la medalla que acuerda la Sociedad. Esta recomendacion la hacemos, Sr. Presidente, fundándola en las razones siguientes :

« El autor de la memoria que nos ocupa ha hecho un servicio á la ciencia, reuniendo en la memoria concisa y clara las opiniones de casi todos los sabios que se han ocupado de la diálisis y poniendo de manifiesto la falta de precision que por lo general caracteriza los escritos sobre la materia. Graham, Tick, Beilsten y otros físicos, han dado á conocer los fenómenos de la difusion y el primero de estos sabios ha formulado las leyes que la rigen. Han sido públicados igualmente los resultados de muchas esperiencias sobre los fenómenos de ósmosis, practicadas por Dutrochet, Vierordt, Folly y Graham; pero de la diálisis propiamente dicha, á pesar de su grande importancia como medio analítico, hasta ahora no se ha ocupado nadie que sepamos nosotros de un modo completo ó de manera á establecer esperimentalmente sus leyes especiales. El autor de la memoria ha reconocido esta falta y ha hecho un estado prolijo y laborioso de algunos fenómenos de la diálisis: ha formulado algunas de las leyes que rigen dichos fenómenos, deduciéndola de los resultados de muchísimas observaciones esperimentales hechas por él, y en nuestra opinion se ha hecho acreedor al premio que ofrece la Sociedad en su concurso científico. No por eso, somos de opinion que son nuevas todas las proposiciones establecidas, por causas que el mismo autor reconoce.

« Dios guarde al Sr. Presidente.

« *Juan J. J. Kyle.* — *Emilio Rosetti.* — *Pedro N. Arata.*

« Sociedad Científica Argentina

« Buenos Aires, Julio 16 de 1877.

La Asamblea, reunida en esta fecha y teniendo en cuenta el informe precedente, resuelve acordar la medalla de oro al Sr. D. Miguel Puiggari, autor de la memoria sobre las leyes de *Diálisis*.

« Pedro Pico,
« Presidente.
« *Estanislao S. Zeballos*,
« Secretario.

N° 35. *Estudios médicos practicados en la provincia de Jujuy. Memoria presentada al concurso de la Sociedad Científica Argentina en 1877 por Ismael Carrillo.* (Fojas 113-167).—Manuscrito original

de ciento una páginas. — El trabajo del Sr. Carrillo fué premiado con *mencion honorífica*; es la base de su tésis inaugural para optar al título de doctor en medicina, que presentó á la facultad respectiva en 1878. Es un artículo interesante en que el autor estudia detalladamente los siguientes puntos:

1° Clima de la provincia de Jujuy; 2° Influencia de los bosques; 3° Producciones; 4° Datos estadísticos; 5° Datos en las montañas; 6° Bocio y cretinismo; 7° Fiebres intermitentes; 8° Terrenos palúdicos; 9° Saneamiento y medidas profilácticas; 10° Relacion entre la fermentacion y los fenómenos mórbidos.

Trascribimos aquí la introduccion de esta interesante memoria:

«Había reunido algunos apuntes para escribir mi tésis inaugural sobre algun punto útil para el estudio de nuestras secciones argentinas eligiendo la provincia de Jujuy: empezaba recien á coordinar algo para darle una forma determinada cuando he sabido que esta ilustrada y ya tan útil Sociedad había establecido un concurso de trabajos científicos para celebrar el aniversario de su fundacion.

«Aceptando la idea de formar parte de él, colocando un modesto trabajo entre los que figurarán en tan recomendable certámen, me he apresurado á continuar con alguna prisa este trabajo que tenía bosquejado y que la premura del tiempo ha hecho que él adolezca de algunas deficiencias.

«El trabajo que presento versa sobre *Algunos estudios médicos sobre la provincia de Jujuy*.

«El Dr. Joaquin Carrillo ha dado á luz un libro en que hace la historia de aquella provincia desde su conquista hasta nuestros dias (1); y por mi parte he querido, al par que hacer una ligera descripcion física para hacer conocer y resaltar más los tesoros que aquella tierra feraz encierra, estudiar al mismo tiempo su clima, producciones, enfermedades, etc., y aconsejar algunos medios que deben ponerse en práctica para conseguir librarla de los inconvenientes que hoy tiene, principalmente en sus condiciones sanitarias, debidas en su mayor parte á las emanaciones mefíticas que hacen desarrollar de una manera prodigiosa el *paludismo* y las consecuencias que este trae.

«Hasta hoy esta provincia solo ha sido conocida por la obra del Dr. Moussy, que escasamente se ocupa de ella, y he visto la nece-

(1) Joaquin Carrillo. *Historia Civil de Jujuy*. Buenos Aires, 1877.

sidad que hay de llamar la atencion sobre estudios de este género que son necesarios para todos y que merece cada una de nuestras provincias.

« A nadie debe ocultarse la dificultad de emprender un trabajo de esta clase sin guía, sin precedentes, con carencia de los datos estadísticos y trabajos anteriores de hombres competentes.

« Por otra parte, el territorio que estudiamos abraza más de 3000 leguas cuadradas, y presenta la reunion de todos los climas, todas las alturas desde 300 metros hasta 5000 y más; su suelo ofrece todas las producciones del globo, todo es original allí, como su luz; la vida que se desarrolla, la vegetacion, etc.

« El aspecto de las grandes elevaciones, esa importante masa de cadenas montañosas, nos trae el deseo instintivo de trepar los vértices escarpados para dominar de allí los grandes espectáculos de la naturaleza, y ver un país diversamente nivelado y de bosques dentellados por elegantes colinas, valles de una feracidad prodigiosa, hermosos bosques regados por arroyos de cristalinas aguas, rios numerosos que en el verano aturden con el ruido de su corriente y con los despojos que arrastran consigo como pedrones, troncos, árboles enteros, que van sembrando, luego que baja el nivel de sus aguas.

« El prodigioso levantamiento de los Andes no solamente ha trasportado alturas grandísimas, picos áridos y rocas inaccesibles; enormes masas ha elevado aún en forma de mesetas muy estensas ó en valles considerables, cuyas dimensiones, formas y fertilidad ofrecen la imágen del nuevo paraiso y todos los atractivos de una habitacion envidiable.

« Sus ondulaciones y vértices apilados, alturas áridas y cubiertas de nieve, la admirable variedad de aspectos, que atrae y cautiva nuestra vista, los innumerables accidentes que se multiplican en el suelo, aquí graduados con medida, allí bruscos y como desprendidos; la vegetacion de todos los climas, que se mezcla y sucede con una prodigalidad de naturaleza que causa admiracion...

« Siguiendo al norte, en los límites de nuestro territorio con los límites de Bolivia nos encontramos con la Puna, altas é inmensas planicies, solo cubiertas de gramíneas que luchan contra el frio y la sequedad del aire por la altura, á pesar de encontrarse bajo el trópico.

« Bien merece todo aquel país, arrojar una mirada á esa distante tierra, separadas por enormes distancias encajonadas en el inte-

rior de sus cerranías, pero ofreciendo ese grandioso conjunto donde los ardores ecuatoriales son extinguidos por las benéficas influencias; este mismo calor victoriosamente combatido y progresivamente decreciente por la influencia de sus hermosos bosques y montañas, y un clima muy frio reemplazando la temperatura tropical, las nieves perpétuas en fin que con sus brisas contribuyen á rebajar la temperatura.

« En presencia de tantos efectos físicos y las variedades que presentan los terrenos por alturas y formaciones especiales sobre los demás, se hace necesario un estudio particular sobre cada comarca.

« La patología, la terapéutica, la higiene, etc., ofrecen sus variedades, y muy esenciales segun los accidentes naturales del país que se considera, y el que los estudia debe observar todos los cambios ocasionados por esas diferencias y alteraciones; tiene que aclimatarse y adaptarse haciendo un estudio nuevo con las modificaciones que se le presentan.

« Los estudios higiénicos han venido á utilizar hoy las inteligencias que en otro tiempo se estraviaban en las interminables cuestiones de sistemas, escuelas y partidismo; y por eso vemos operarse una reacion feliz en sus propósitos segun la cual elevándose el hombre del arte á un órden de ideas infinitamente superior y más práctico, propende á que la medicina por medio de una de sus ramas más importante: la higiene, preste los servicios valiosos que de ella se esperan y que si tanto valen, es debido á que se relaciona con la salud pública.

« Estoy convencido de que los servicios que en este centro se prestan, son los más grandes que se pueden hacer á mi pueblo para aumentar el bienestar y la salud de sus semejantes, primera condicion del empleo de sus facultades y organismo.

« La higiene pública debe despertar la mas profunda atencion, no solo en el médico sinó en todos los hombres de alguna instruccion que estén en aptitud de prestar servicios de alta importancia á su país, aconsejando á los encargados de la administracion pública y al pueblo mismo medidas para el saneamiento de las poblaciones.

« A tal fin responde este ensayo de las condiciones de la provincia de Jujuy, la más apartada de los centros de estudio y de las influencias ventajosas del progreso diario de todas las ciencias. Como tiene grandeza y magestad en su naturaleza física, tiene tambien

males endémicos que la afectan y que deben ser estudiados con cuidadoso empeño, para contribuir al adelanto combinado de todos los ramos del progreso humano».

Hé aquí el informe del jurado:

« Buenos Aires, Julio 17 de 1877.

« *Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina*

« Llenando la comision de que fuimos encargados, leimos con detenimiento el trabajo médico sobre la provincia de San Luis y hemos creido que la Sociedad debe premiar este trabajo dando á su autor una *Mencion Honorífica.*

« Las razones que nos inducen á opinar así son : que este estudio que abarca las condiciones cosmológicas que influyen sobre el organismo animal y esplican en parte las enfermedades que con más frecuencia se observan en aquella parte de la República, tiene una importancia práctica y puede servir de base para estudios sucesivos más completos.

« Sería de desear que los médicos de las otras provincias argentinas se dedicasen á estudios de igual naturaleza, los cuales vendrían á llenar un vacío que se hace sentir en este ramo de las ciencias.

« Dios guarde á usted muchos años.

« *Rafael Herrera Vegas. — Pedro F. Roberts.— P. A. Mattos* ».

En la introduccion de la tésis que el Dr. Carrillo publicó en 1878, constan las palabras con que el Presidente de la Sociedad le entregó en sesion pública el premio acordado, como tambien la opinion que sobre su trabajo hizo el Círculo Médico, quien le premió con una medalla y un diploma.

N° 36. *Nota del Club Universitario de Montevideo solicitando publicaciones.* (Foja 168).

N° 37. *Instalacion de la Sociedad Estímulo de Bellas Artes. Comunicaciones.* (Foja 169).

N° 38. *Comunicacion del Sr. F. Solá sobre una conferencia pública en la Sociedad Científica Argentina.* (Fojas 170-171).

N° 39. *Camino de hierro Righi-Hulm. Memoria presentada á la Sociedad Científica Argentina por Rómulo Ayerza.* (Fojas 172-188). — Manuscrito original de 16 páginas.

N° 40. *El túnel de San Gotardo. Memoria presentada á la Sociedad Científica Argentina por Rómulo Ayerza.* (Fojas 189-206). — Manuscrito original de diez y siete páginas. Inédito.

N° 41. *Estado de los fondos de la Sociedad al 15 de Julio de 1887.* (Fojas 207-211).

N° 42. *Renuncia del Dr. Pedro N. Arata del puesto de vocal de la Junta Directiva.* (Foja 212).

N° 43. *El Sr. M. Lagos es nombrado vocal y acepta este puesto.* (Foja 213).

N° 44. *Comunicacion de la Biblioteca Pública de Buenos Aires.* (Foja 214).

N° 45. *Comunicacion del Dr. E. S. Zeballos proponiendo reformas del reglamento.* (Fojas 215-216).

N° 46. *El Sr. Florencio sobre alquiler del local.* (Foja 217).

N° 47. *Sobre el invento de una arma de fuego por el Sr. J. Larguía. Informe de la Sociedad.* (Fojas 218-221). — El primer documento que existe en este espediente es la solicitud del Sr. Larguía, pidiendo opinion sobre un sistema de armas de fuego que le valió una patente de invencion en 1877; dice así :

« Buenos Aires, Setiembre 29 de 1877.

« *Al Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Habiendo obtenido patente de invencion por un sistema de armas de fuego, que creo muy conveniente para el uso del ejército y los particulares, tengo el honor de someter mi invencion al juicio

del alto tribunal que ese honorable centro representa, porque sus fallos llevan impreso el sello de la ilustracion y la justicia para nacionales y estrangeros.

« Animado de estos mismos sentimientos, y con la esperanza de obtener aquellos, vengo á suplicar á la Sociedad Científica se digne nombrar una comision que se ocupe de informar sobre mis armas, haciendo de ellas un juicio comparativo con las de otros sistemas, á fin de que se forme en el país y fuera de él, una opinion ilustrada é imparcial sobre la materia y cortar apreciaciones injustas con que se juzga muchas veces toda idea nueva, todo paso dado en el camino del progreso industrial.

« Con tal motivo tengo el honor de saludar al Sr. Presidente con mi consideracion distinguida.

«*Jonás Larguía*».

« Comision Directiva de
la Sociedad Científica Argentina.

« Buenos Aires, Octubre 19 de 1877.

Pase á informe de los señores: coronel José Ignacio Garmendia á quien se pedirá se sirva prestar su concurso en este caso á la Sociedad, y del sócio D. José Marcelino Lagos, dándose cuenta á la Asamblea de estos nombramientos.

« Guillermo White,
« Presidente.
«*Estanislao S. Zeballos*,
« Secretario».

El informe del coronel Garmendia, cuyo original se conserva, es el siguiente :

Señor Presidente, etc.

«He tenido el honor de recibir su muy atenta del mes pasado en la que me confiere el nombramiento con que la junta directiva de esa Sociedad ha tenido á bien honrarme.

«Anteriormente á esta disposicion fuí nombrado por el Exmo. Gobierno Nacional, en concurso con otros gefes para el mismo destino, pero no pudimos dictaminar sobre el arma que presenta el señor Larguía á consecuencia de tener presente la esposicion que

este señor hacía referente á las dificultades de construccion de su invento por no tener operarios á propósito para poder llevar á cabo tan noble empresa.

« En vista de estas consideraciones elevamos una nota al señor Ministro de la Guerra pidiendo pusiese á disposicion del inventor el taller de armería del Parque, y una vez construida el arma allí, si los defectos que él atribuye á los malos operarios desapareciesen, podríamos entónces hacer el exámen científico y dictaminar al respecto.

« Pero desde ahora diré á usted que jamás será una arma de guerra aunque fuese construida en los talleres europeos. Me voy á permitir agregar aquí algo de lo que espuse en mi informe en 1873 sobre el exámen de los fusiles Martin Henry, Chassepot y Dreyse que me encomendó el gobierno de la provincia en esa fecha.

« Como en esta esposicion que voy á tener la majadería de repetir, está se puede decir el fusil del Sr. Larguía, la anticipo al dictámen científico que reclama la Sociedad sobre este invento.

« Los principales elementos de una arma de guerra son : la rayadura, que produce la rapidez inicial del proyectil, el mecanismo de obturacion, la precision del cartucho y la apropiacion del conjunto de las piezas mecánicas del arma á las exigencias del servicio militar. Es preciso establecer una línea de demarcacion bien fija entre sus diferentes condiciones que son independientes unas de otras y persuadirse que no hay ninguna relacion entre la precision y la rapidez del tiro, porque una arma puede ser rápida y precisa siendo peligrosa al mismo tiempo ; tambien puede llenar todas la condiciones de alcance, de rapidez, de precision y de seguridad, faltándole á todas esas buenas condiciones un excelente cartucho, ó no ser á propósito para soportar el activo servicio militar, así vemos que cada una de esas cualidades puede existir y en el caso que una arma reuna todas esas condiciones es la que se debe dar al ejército.

« Aplicando el exámen anterior al fusil del Sr. Larguía resulta á primera vista que la rapidez inicial del proyectil, es mínima por carecer de rayadura el cañon del inventor, luego su alcance es negativo, su mecanismo de obturacion es imperfecto, el cierre no es justo y el escape de gas se nota á la simple vista ; en cuanto á la precision del cartucho se necesita un exámen detenido lo mismo que la apropiacion del conjunto de las piezas mecánicas del arma á las exigencias del servicio militar. La posicion del brazo derecho

al hacer fuego, tocando el resorte que deja escapar el percutor, es violenta y es preciso tener la práctica de la instruccion de las armas para conocer como fatigan al soldado los movimientos más sencillos en que hay que tener el arma suspendida. La culata no responde á ninguna necesidad teniendo más ventaja ser de madera porque la mejilla apoya en el plano inquierdo cuando se hace fuego. Estas culatas las he visto empleadas en pistolas, escopetas, armas que son de lujo y nada mas; la espada de que está munido ese fusil, no es sinó una copia de la de los cien guardias de Napoleon III, con la diferencia que aquella era una espada derecha y esta es un estoque completamente inadecuado al servicio militar, como lo era aquella de construccion más sólida.

« Estos son los principales defectos que se notan á primera vista en este fusil, y estimando altamente los talentos del Sr. Larguía que lo ponen en camino indudablemente de hacer algo mejor, le rogaría á este compatriota que, antes de presentar el arma de su invencion, medite sobre ella y trate de reformar los defectos capitales de que adolece y entónces podremos dictaminar científicamente sobre ella. Pues, ¿qué podríamos informar hoy sobre este fusil que no es rayado y cuya obturacion imperfecta produce un largo escape de gas?

¿Es acaso admisible un estoque por bayoneta?

« Concluyo Señor Presidente agradeciendo el honor que se me ha hecho y aunque este no es el trabajo que se reclama de mi temiendo que pudiera estar ausente, no he querido dejar de decir algo respecto del arma cuyo exámen se me pedía.

« Reitero mis mayores consideraciones al señor Presidente.

« *José Ignacio Garmendia* ».

Por resolucion de la Comision directiva se pasó cópia del precedente informe al Sr. Larguía.

N° 48. *Comunicacion del Ingeniero Guillermo White sobre premios en la Exposicion de Filadelfia.* (Fojas 222-223).

N° 49. *Comunicaciones de la Sociedad con la Bilioteca pública de Buenos Aires.* (Fojas 224-228).

N° 50. *Comunicacion de la empresa de la Guia general de Comercio.* (Foja 229).

(Continuará.)

MOVIMIENTO SOCIAL

Se ha aceptado el cange con las publicaciones siguientes:

El Estudio (Méjico). — *Revista del Paraguay* (Buenos Aires). — *Revista Argentina de Historia Natural* (Buenos Aires). — *Boletin de Sanidad Militar* (Buenos Aires). — *Revista Tecnológico-Industrial* (Barcelona).

—

A fin de que los alumnos de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas se familiaricen con el manejo de instrumentos y lleven á cabo operaciones prácticas de topografía, observaciones astronómicas, etc., se trata de organizar comisiones formadas por alumnos de dicha Facultad que, bajo la direccion de personas competentes designadas en oportunidad por la J. D. lleven á cabo ejercicios prácticos adecuados.

—

La idea ha tenido aceptacion entre los sócios y es de esperarse que con buena voluntad se allanen las últimas dificultades.

En la última asamblea ha sido elejido vocal de la J. D. el señor Tomás Chueca en reemplazo del ingeniero Molino Torres que renunció.

—

El 28 de Febrero último efectuó la Sociedad una visita á la fundicion que el señor Cadret posee en Barracas. Asistieron unos 80 sócios que salieron sumamente complacidos del estado de adelanto del establecimiento que contará en breve con grandes elementos de trabajo. El ingeniero señor Pastor del Valle ha sido encargado por la J. D. de presentar el informe dando cuenta del resultado de la visita, que viene á inaugurar la série de las que se efectuarán en este año.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson†
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.
Alvarez, Teodoro.

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.
Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.
Guido Lavalle, R.

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

Villamonte, Isaac.

Weigel, Emilio C.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Alegre, Leonidas S.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Arata, Pedro N.
Araujo, Gregorio L.
Archavala, Francisco.
Arias, Bonifacio.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.
Aguirre, Pedro.
Albertollí, Giocondo.

Babuglia, Antonio.
Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basterrechea, José.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergadá, Héctor.
Bergallo, Arsenio.
Beron de Astrada, E.
Besio, Silvio.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C.
Blot, Pablo.
Brian, Santiago.
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Basarte, Rómulo E.

Cadrès, Jorge.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Cartavio, Angel R.
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Alberto
Casal Carranza, Roque.
Cascallar, Joaquin.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castilla, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, Cárlos.
Chueca, Tomás.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Coghland, Juan.
Coni, Pedro.
Cominges, Juan de.
Coronell, J. M.
Coronel, Policarpo.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S.
Cuenca, Felipe.
Correas, Waldino.
Campo, Leopoldo del.

Darquier, Juan A.
Dawney, Cárlos.
Dellepiani, Juan.
Dellepiani, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Domínico, Augusto G.
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.

Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Estrella, Guillermo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Ferrari, Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frogone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Gallardo. Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Garcia, Francisco J.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez, Daniel M.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Haft, Federico G. A.
Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Hughes, Miguel.
Huidobro, Luis.

Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Iturbe, Octavio.
Isnardi, Daniel.

Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Krause, Eduardo.
Krause, Domingo.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Larguia, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velazco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.
Lagos, Bismarck.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Mariño, José.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Mattos, Manuel F. de.
Maza, Fidel.
Medina y Santurio, B.
Medina, Arturo J.
Mendez, Teófilo F.
Mendoza, Juan A.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Maupas, Ernesto.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moog, Fernando.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.
Mendez, Teófilo F.
Matienzo, Emilio.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Juan M.
Ojeda, José T.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Oribe, Francisco.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Oyuela, Wenceslao.
Otamendi, Juan B.
O'Donell, Alberto C.

Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Paguet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pidelaserra, Jaime.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Pons, Miguel B.
Puyrredon, Honorio.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.
Palacios, Alberto.
Pico, Pedro P.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quintana, Mariano.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia, Ildefso P.
Rams, Estevan.
Rapelli, Luis.
Rebora, Juan.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rodriguez, Fermin.
Rodriguez, Eduardo S.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Martin.
Rodriguez, Miguel.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Alfredo.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz de los Llanos R.
Romero, Alfredo.
Recalde, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Romero Emilio.
Romero, Luis C.

Saccone, Enrique.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.
Sanglas, Rodolfo.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schickendantz, Emilio.
Schmitt, Hans.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Schwartz, Mauricio.
Selstrang, Arturo.
Senillosa, Juan A.
Serna, Gerónimo de la
Seurot, Alfredo.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Selva, Domingo I.
Senillosa, Juan A.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Sirven, Joaquin.
Sota, Alberto de la.
Soto, José María.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tedin, Virgilio.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Trifoglio, Ricardo.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Arturo.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zambrano, Pedro.
Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA. Dor ATANASIO QUIROGA. Ingeniero JORGE DUCLOUT.

(La Comision Redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p. m.)

ABRIL DE 1891. — ENTREGA IV. — TOMO XXXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad.....	$ m/n 1 »
Un semestre..	» 5 »
Un año.....	» 10 »
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.50 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1891

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Vice-Presidente 1° Ingeniero EDUARDO AGUIRRE.
Id. *2°* Ingeniero JUAN F. SARHY.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Tesorero..... Capitan SALVADOR VELAZCO LUGONES.
Vocales..... Ingeniero MARCIAL R. CANDIOTI.
Señor MIGUEL ITURBE.
Ingeniero BENITO MALLOL.
Señor CÁRLOS WAUTERS.
Señor TOMÁS CHUECA.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — LA FOMACIÓN CARBONÍFERA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA, por el **Dr. Carlos Berg.**

II. — LOS FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA Y EL CONOCIMIENTO DEL ESPACIO (*Continuacion*), por **Jorge Duclout.**

III. — INFORME SOBRE LA CLOACA LIQUEFACTORA, presentado á la Sociedad por los señores **Dr. Atanasio Quiroga**, arquitecto **Juan A. Buschiazzo** é ingeniero **Carlos Echague**

IV. — REVISTA DEL ARCHIVO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (*Continuacion*), por **Marcial R. Candioti.**

V. — MOVIMIENTO SOCIAL.

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo que en breve aparecerá impreso, ó en los suplementos sucesivos.

LA
FORMACIÓN CARBONÍFERA
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

POR EL

Dor CARLOS BERG

Miembro honorario de la Sociedad Científica Argentina

La Prensa de Buenos Aires, en su *retrospecto político, noticioso y estadístico de 1890*, del 1° de Enero de este año y en el resúmen que trata de las Ciencias Naturales, revela un hecho importantísimo para el país: el descubrimiento de la formación carbonífera en la República Argentina. La comunicación de esta nueva la hace en los términos siguientes:

«En primer lugar debe notarse el importante descubrimiento de la formación carbonífera en la República Argentina.

«Hasta ahora no hubo pruebas evidentes de su existencia: varios autores la admitían, basándose sólo en presunciones subjetivas, y otros la confundían con la formación rética, teniendo muestras de carbón pertenecientes á ésta y no á la formación carbónica.

«Las muestras de esta última fueron recogidas en Retamito, en la provincia de San Juan, por el Reverendo Padre Fernando Meister, y enviadas para su estudio al Dr. Cárlos Berg.

«Este último, reconociendo su importancia, las transfirió al especialista en este ramo, el profesor Dr. Ladislao Szajnocha en Cracovia, que en el mes de Diciembre debe haber publicado el notable descubrimiento en los Anales de la Imperial Academia de Viena.

«En una estensa carta dirijida al Dr. Berg, habla de la importancia del descubrimiento y de las diversas especies de vegetales fó-

siles que le ha enviado. De allí sacamos el párrafo siguiente. Los fósiles son, por lo que yo sepa, las primeras plantas indudablemente carbónicas de la República Argentina, y este descubrimiento, además de la importancia científica, ha de tener su valor práctico para la minería argentina, pues, allí hay ahora una base real y racional para la busca de la hulla ó verdadero carbón de piedra en ese país ».

Así rezaba la comunicación de *La Prensa*.

Se debía esperar que ella hubiera sido acogida con ufanía por toda la prensa diaria, dada la importancia que encierra y el interés que tenía que despertar. Nada de esto parece haber sucedido. Absuelvo la prensa de toda la culpa. ¿Quién puede informarse con detalle de un *Retrospecto* de 28 páginas del grandor de las de *La Prensa* y dadas de un golpe, además de las 8 cotidianas? Por otra parte, no se esperan novedades de especial alcance en resúmenes retrospectivos, que, como lo indica su nombre, tienen por objeto sólo repetir en términos breves lo anteriormente observado y escrito.

Soy yo el culpable. Había reservado la importante nueva para el Retrospecto de *La Prensa*, en la cual ha quedado. Pero me corrijo hoy, en vista de la importancia del asunto, y lo llevo ante la Sociedad Científica Argentina, que le sabrá dar la divulgación y el mérito que le corresponda.

El hecho del descubrimiento de la formación carbonífera en la República Argentina, queda designado en las líneas de introducción de este pequeño trabajo; sólo agregamos algunos detalles para su ampliación.

Las muestras de las plantas fósiles fueron coleccionadas en las minas de carbón de Retamito, en San Juan, cerca de la Estación del mismo nombre; minas entonces pertenecientes á los señores Caballi y Cª. Al Reverendo Padre señor D. Fernando Meister, Director del Seminario Conciliar de San Juan, con quien he tenido relaciones científicas y amistosas en Buenos Aires, y que conserva aún su vivo interés por las producciones de la naturaleza y las ciencias correspondientes en su actual residencia, le debemos la colección de estas plantas fósiles.

El señor Meister me comunicó las muestras de plantas fósiles, pidiendo su clasificación. Reconocí la importancia del hallazgo, pero no me fué posible la determinación de las especies, por falta de ciertas obras paleontológicas y el material de comparación ne-

cesario. Tuve en vista al profesor Dr. Ladislao Szajnocha, Director del Gabinete Geológico de la Universidad de Cracovia, el cual, como especialista en la materia, podía resolver de la manera más satisfactoria todas las cuestiones referentes á la formación geológica y las especies de los restos vegetales. El mismo naturalista ya había hecho en el año 1888 dos trabajos de sumo interés y relacionados con la Geología y Paleontología de la República Argentina (1).

El Dr. Szajnocha, después de haber examinado las muestras enviadas, me dice en una carta lo siguiente:

«Tengo que agradecer á Vd. su envío de una manera muy especial. Creo que estos restos vegetales, por la determinación de la formación á que pertenecen, serán de doble interés é importancia para Vd. y la Geología de la República Argentina. Es á saber que son plantas carbónicas: *Archaeocalamites radiatus* Brongn., *Cordaites bananifolius* Brongn., un *Lepidodendron* (probablemente nueva especie), una especie dudosa de *Rhaeopteris*, en mal estado de conservación, y el tallo de un helecho ó Cicadina apenas determinable.

«Aunque el material conste de pocas especies y se halla en mal estado de conservación, sin embargo, bastan *Archaeocalamites*, *Cordaites* y *Lepidodendron*, considerando al mismo tiempo el hábito petrográfico, para la determinación completa y exacta de la formación carbonífera, y muy probablemente, de la división inferior de la misma.

«Hasta ahora no se conocía la formación carbonífera paleontológicamente atestiguada en la República Argentina, como Vd. bien lo sabe por la grande obra del profesor Stelzner. Las opiniones anteriores relativas á ella y emitidas por Burmeister y Rickard se basan en parte en conjeturas subjetivas sin pruebas, en parte en hallazgos de carbón no perteneciente á la formación hullera sino á la rética. Los fósiles de Vd. son ahora, por lo que yo sepa, las primeras plantas indudablemente hulleras de la República Argentina, y este descubrimiento, además de la importancia científica, tendrá su valor práctico para la minería argentina, pues, las

(1) Szajnocha, Dr. Ladislaus, *Ueber die von Dr. Zuber in Süd-Argentina und Patagonien gesammelten Fossilien.* — Id. *Ueber fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik.* (Sitzungsberichte d. Kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien. chathem.-naturid. Classe. Bd. XCVII. Ablheil. I., 1888).

investigaciones futuras acerca de la hulla ó verdadero carbón de piedra, ya tienen encontrada la base verdadera y racional».

. . . . . .

El Dr. Szajnocha pidió varios datos sobre las minas de Retamito, nuevas muestras de fósiles y mi consentimiento para la publicación del considerable descubrimiento en los Anales de la Imperial Academia de Ciencias de Viena. Del Padre Meister obtuve los datos deseados y también el resto de los fósiles que poseía; ellos habrán servido al profesor Szajnocha para su interesante trabajo.

Antes de obtener los primeros fósiles del Padre Meister, ya los señores Caballi y Cª, en una visita que me hicieron por asuntos de su carbón de piedra, tuvieron la fineza de prometerme un envío de fósiles hulleros de Retamito; promesa que fué renovada en otra ocasión. Estos fósiles nunca llegaron, ó bien pasaron á otras manos, si no estoy mal informado. Los señores Caballi y Cª, vendieron la propiedad de sus minas, y éstas se hallaban últimamente abandonadas, á causa de cuestiones jurídicas suscitadas entre vendedores y compradores.

Al terminar mi comunicación, no dudo que la demostración de existencia de la formación carbonífera en la República Argentina le abrirá pronto nuevas fuentes de industria, en provecho del progreso y bienestar del país. Yo por mi parte me consideraría bien venturoso, si en algo hubiera contribuido para el adelanto de un país, al que debo tantas consideraciones y para el cual tengo recuerdos muy gratos.

Montevideo, 26 de Marzo de 1891.

Fig. 31.

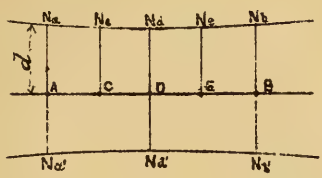


Fig. 32

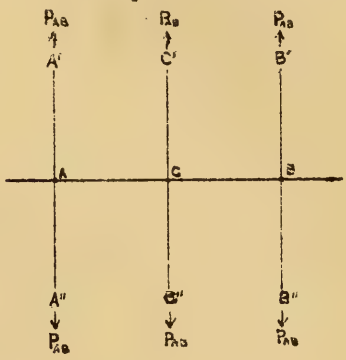


Fig. 33.

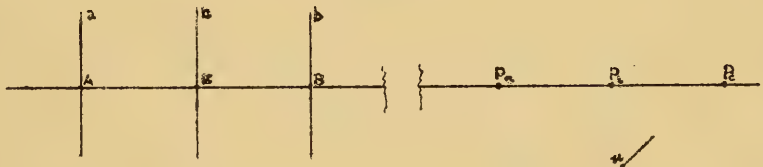


Fig. 34.

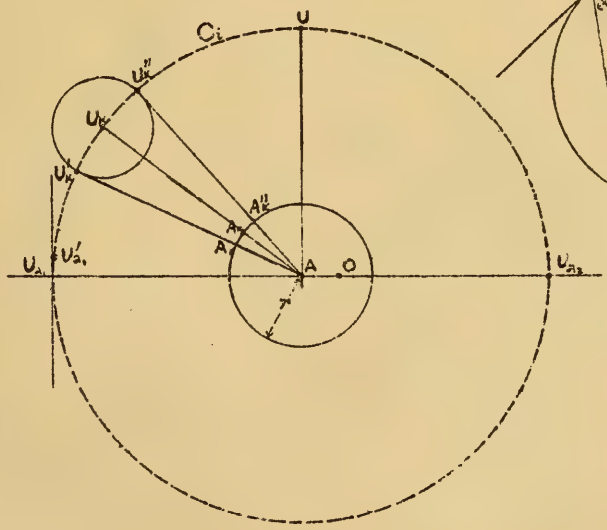


Fig. 35

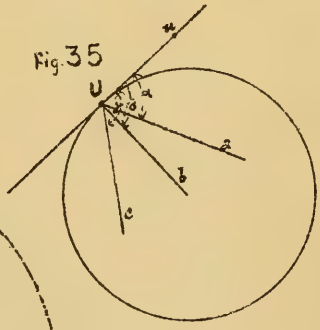


Fig. 36.

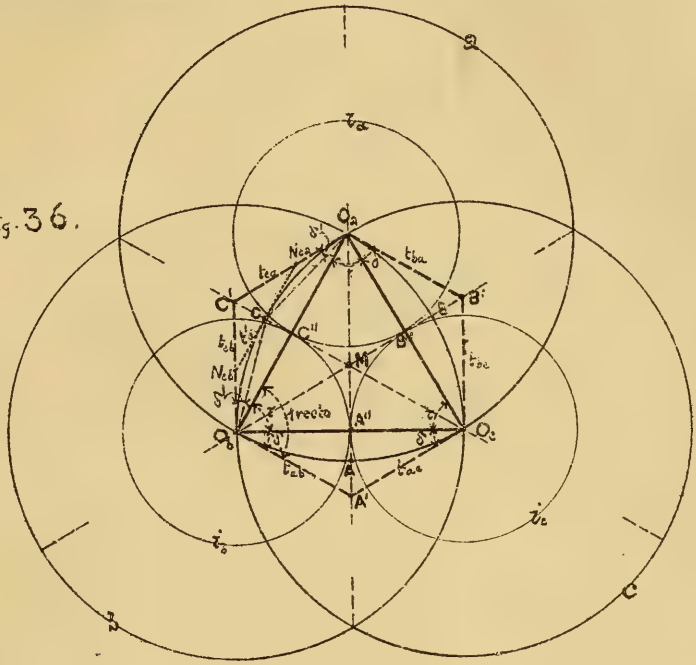


Fig. 37.

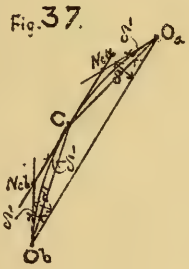


Fig. 38.

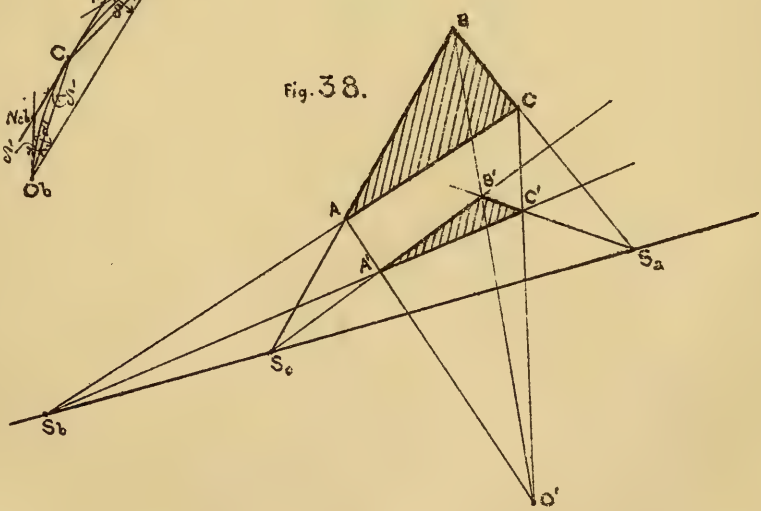


Fig. 39.

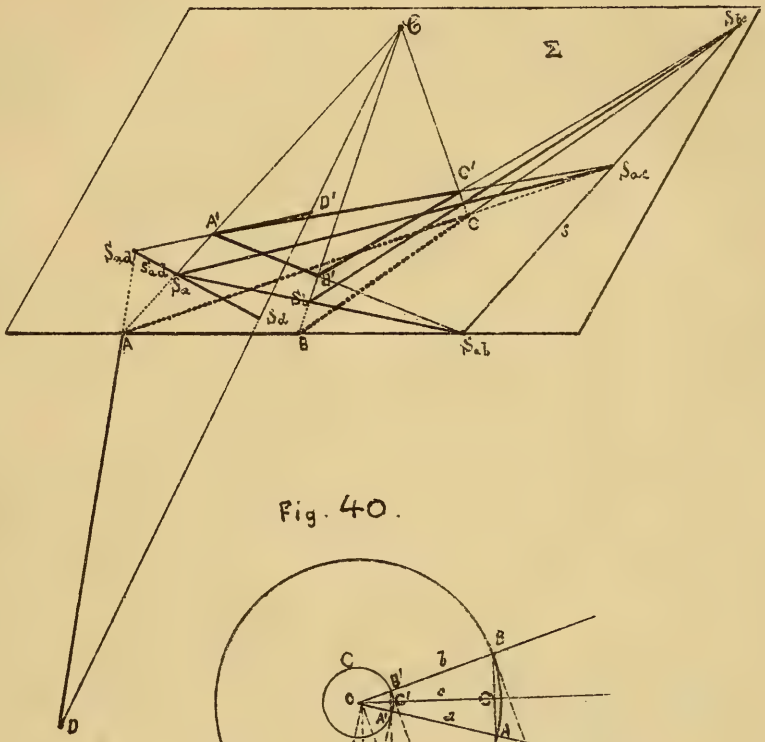
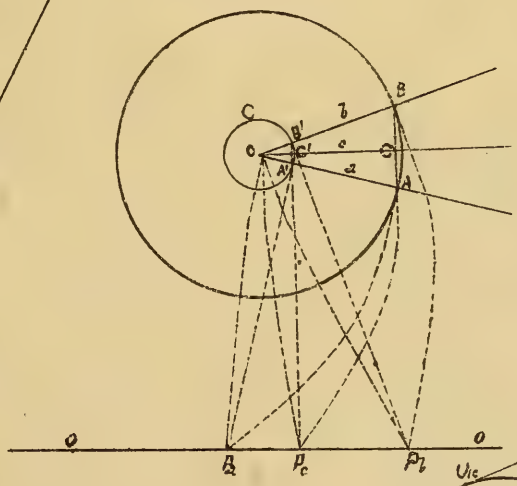


Fig. 40.



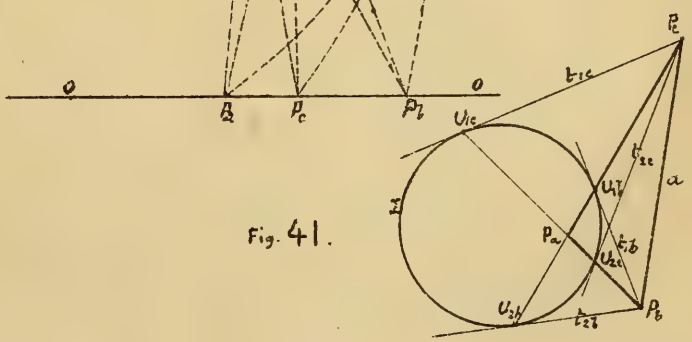


Fig. 41.

LOS
FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA
Y EL
CONOCIMIENTO DEL ESPACIO

POR JORGE DUCLOUT
Ingeniero civil, etc.

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
EL 15 DE AGOSTO DE 1890

(Continuacion)

La sola diferencia entre ambas geometrías, consiste en que en el plano, existe un círculo del infinito real en el caso de la geometría hiperbólica, cuyo círculo no existe en el caso de la geometría elíptica; en el espacio, existe una esfera del infinito en el caso de la geometría hiperbólica, la que tampoco tiene existencia real en el caso de la geometría elíptica. Ahora se comprende que para dar objetividad á los elementos imaginarios tuvimos que considerar primeramente las propiedades fundamentales del círculo del infinito, y que en geometría elíptica no encontramos tales elementos, pues no existía esfera, del infinito en la parte propia del espacio considerado, ya que todos los elementos (rectas, planos, etc.), se cortan en puntos situados á distancia finita.

Y por la misma razon, no se puede dar existencia objetiva á los elementos imaginarios en geometría euclideana ó parabólica, pues esta es un caso límite de la geometría esférica, y el círculo (en el plano), ó esfera (en el espacio) del infinito se manifiesta en una forma singular que no permite descubrir con facilidad todas sus propiedades.

Esta misma es la razon que nos obliga á penetrar más en el fondo del estudio de la geometría hiperbólica, para encontrar en ella una solucion completa de la geometría proyectiva, cuya solucion nos esplicará todas las singularidades de ciertas partes de la geo-

metría euclideana, cuando deduzcamos esta última como caso límite y de transicion de la geometría elíptica ó de la hiperbólica, haciendo el cuadrante igual al infinito.

Perspectivas en el plano y en el espacio. — Antes de seguir el estudio de la figura tan interesante obtenida en el párrafo anterior, observaremos que un punto arbitrariamente elejido de un plano, puede considerarse como centro del círculo al infinito de dicho plano; si en este punto trazamos una normal al plano, y juntamos mediante rectas un punto al infinito de aquella normal (1) con todos los puntos del círculo del ∞, cuyo centro es el pié de la normal, obtendremos una superficie llamada *cono circular*, cuyo *vértice* es aquel punto; la perpendicular al plano es el *eje del cono,* las rectas que forman la superficie son *las generatrices* del mismo; todo plano que pasa por el eje es un *plano diametral,* y tal plano corta la superficie del cono segun dos generatrices simétricas con relacion al eje.

Toda seccion del cono por un plano es una cierta curva que se llama *seccion cónica;* cuando el plano secante es normal al eje, la seccion cónica se reduce á un *círculo.*

El diámetro del círculo así obtenido puede variar desde *cero,* cuando el plano secante pasa por el vértice, hasta el *infinito* cuando su distancia al vértice es infinitamente grande.

Si se considera una figura trazada en un plano secante y todos sus puntos unidos por rectas con el vértice, como este puede siempre considerarse como interior á una esfera de radio *un cuadrante,* es decir á cualquier otro plano (2), todas las rectas que salen del vértice cortan aquel otro plano en ciertos puntos que se llaman las *imágenes* ó *proyecciones* de los puntos de la figura considerada, y las dos figuras mismas se llaman *imágen, proyeccion* ó *perspectiva* una de otra; así, el círculo es la proyeccion de una seccion cualquiera del cono considerado y recíprocamente.

(1) La demostracion que sigue no requiere absolutamente que este punto se encuentre en el infinito; lo admitimos para simplificar el discurso, y porque no cambia nada á la generalidad de los resultados obtenidos.

(2) Véase Capítulo IV, *Formas conjugadas, ó polares, absolutas en el espacio.* La demostracion al final de aquel párrafo, de que una recta y un plano se cortan *siempre,* se estendería con suma facilidad al caso considerado de la recta no cerrada; solo que ahora, en geometría hiperbólica, las intersecciones pueden ser reales ó imaginarias segun sean interiores ó exteriores á la esfera del infinito.

La figura que se proyecta se llama tambien *original* en oposicion á la otra que es su imágen. El vértice del cono se llama igualmente *centro de proyeccion,* el plano de la imágen *plano de proyeccion.*

Para obtener la proyeccion de una recta se trazan todas las rectas que van del centro de proyeccion á la recta; estas forman un haz plano, ó radiacion plana, y cortan el plano de proyeccion segun una segunda recta imágen de la primera, que es la interseccion, con este, del plano de la radiacion; la recta y su imágen se cortan en un punto que es el punto de interseccion de la primera con el plano de proyeccion, ó sea, su *traza* en este plano; y esta traza se encuentra evidentemente situada sobre la recta de interseccion del plano de la figura y del de proyeccion ó sea, sobre la *traza* del plano de la figura en el plano de proyeccion.

Así queda establecido que la recta AB que une dos puntos y la A'B' que une sus proyecciones se cortan siempre sobre la recta s traza del plano de la figura en el de proyeccion, cuya recta se llama *eje de perspectiva.* Si se abate el plano Π de la figura en el, Π' de proyeccion, al rededor de su interseccion como eje, esta propiedad subsiste.

Pero, además, las rectas AA', BB', CC', etc., que antes del abatimiento pasaban todas por construccion, por un mismo punto, el centro de proyeccion, siguen gozando de la misma propiedad, y se cortan todas en un cierto punto O' (1). En efecto, sean ABC y A'B'C' (fig. 38) dos triángulos perspectívicos uno de otro, y s el eje de perspectiva. Los lados AB y A'B' se cortan en un punto S_c del eje s; asímismo, BC y B'C' se cortan en S_a, y CA y C'A' en S_b. Si nos representamos, en el espacio, tres planos S_bAA', S_cBB' y S_aCC', estos tres planos formarán las tres caras de un ángulo triedro, y los triángulos ABC y A'B'C' serán las intersecciones de este triedro por dos planos, cuya interseccion es s. Las tres aristas AA', BB' y CC' se cortan en el vértice O' de este triedro, y proyectando el todo sobre el plano de proyeccion vemos que las tres rectas en cuestion concurren efectivamente al mismo punto.

Dos figuras que gozan de la propiedad anterior se llaman perspectivas una de otra, aunque situadas en el mismo plano; elemen-

(1) Puede verse de otra manera la exactitud de lo que sigue: suponiendo que al abatir un plano en el otro el centro vaya poco á poco acercándose á uno de los planos, en el límite los dos planos se confunden, y el centro cae en ellos.

tos como A y A′ se llaman homólogos y se ve que rectas homólogas se cortan sobre el eje de perspectiva, y rectas que unen puntos homólogos pasan por el centro de perspectiva; el eje de perspectiva y el centro son perspectívicas de sí mismo: son elementos dobles. Conociendo el centro O′, el eje *s* y dos puntos homólogos A y A′, toda la perspectiva está determinada: se obtiene el punto B′ correspondiente á otro B trazando AB que corta el eje *s* en un punto S; O′B y A′S se cortan en B′. Lo mismo sucederá si en lugar de conocer dos puntos homólogos, se conocieren dos rectas homólogas, como *a* y *a′*, que se cortan sobre el eje *s*, pues todo radio por el centro O′ corta *a* y *a′* en dos puntos homólogos A y A′, lo que reduce el problema al caso anterior. Tres pares de puntos homólogos determinan igualmente el problema, como se ve por la figura 38.

Las propiedades anteriores se estienden fácilmente al espacio de tres dimensiones:

Considérese un punto **C** como *centro de perspectiva*, y un plano Σ como *plano axial de perspectiva*. Sean ABC y A′B′C′ dos triángulos en el espacio tales que AA′, BB′ y CC′ pasen por **C**, y que sus planos se corten en el plano Σ segun una recta *s*. Entónces, podemos determinar un punto D′ correspondiente á un cuarto punto D arbitrariamente elejido, de tal manera que DD′ pase por **C**, que además las rectas AD y A′D′, BD y B′D′, CD y C′D′ se corten en el plano Σ, y que dos planos *homólogos* como ABD y A′B′D′ se corten tambien en este plano.

En efecto, primero, es claro que rectas como la AB y la A′B′ se cortan en un punto S_{ab} de la traza *s* en el plano Σ, cuyo punto S_{ab} es la interseccion de *s* con el plano **C**AB A′B′. Si trazamos AD esta recta cortará el plano Σ en un punto S_{ad}; el punto S_{ad} y la recta **C** A′S_a A determinan un plano que corta el Σ segun una recta s_{ad}, que pasa por la traza S_d del rayo proyectante **C**D, y, en este plano, la recta S_{ad} A′ determina en su interseccion con **C**D el punto buscado D′.

El simple exámen de la figura es suficiente para hacer ver la exactitud de lo espuesto.

Si se describe una figura cualquiera en el espacio y se le construye por el método que precede, punto por punto y recta por recta, la figura homóloga, se dice que esta última es *un modelo perspectívico* de la primera, ó simplemente *una perspectiva* á tres dimensiones de la primera. Como á cada punto del espacio corresponde

un punto homólogo, puede considerarse el conjunto de estos últimos puntos como formando un espacio aparte del primero ó, como se dice, un espacio perspectívico de este, cuyo dos espacios son cada uno la proyeccion, modelo, ó imágen del otro, para C como centro y Σ como plano axial de perspectiva. Los elementos de Σ son su propia perspectiva, se confunden con sus homólogos, lo que se espresa tambien diciendo que: *dos espacios perspectívicos se cortan segun un plano, que es el plano axial de perspectiva* (1). En el espacio original podemos, por ejemplo, figurarnos todos los puntos equidistantes unos de otros, su densidad constante; entónces, en el segundo esta densidad variará de un cierto modo; á los cuerpos del primer espacio corresponderán ciertos cuerpos del otro cuyas formas se obtendrán por perspectiva.

Al hacer una perspectiva, sea en el plano ó bien en el espacio, *todas las propiedades de posicion que existen en la figura original se conservan en su imágen, y recíprocamente*: si tres puntos de la una están en línea recta, sucederá lo mismo con sus homólogos; si tres rectas pasan por el mismo punto, si una línea es tangente á otra ó la corta en un cierto número de puntos, todas estas propiedades se conservan en perspectiva, pues los rayos ó planos proyectantes, de los puntos, rectas ó líneas consideradas forman superficies cónicas ó *radiaciones* de las figuras consideradas que poseen tantos elementos comunes ó dobles como los originales, y por consiguiente todo plano secante corta á tal radiacion segun figuras que tienen estos mismos elementos comunes ó dobles.

Todos los círculos son perspectivas del círculo del infinito. Polaridad en el plano y en el espacio. — Podemos, segun lo que precede, *considerar cualquier círculo del plano como perspectiva del círculo del infinito; las dos secciones cónicas tienen mismo centro, que es el centro de perspectiva; y el eje de perspectiva es la polar absoluta de este centro.*

En efecto sea C_i el círculo del infinito y C′ otro círculo arbitrariamente elejido en el plano, con centro en O (fig. 40). Sea OA′ un radio cualquiera *a*, de C′; si queremos considerar C′ como perspectiva de C_i, la tangente en A′ y la tangente en A (interseccion de *a* con C_i en el sentido OA′), han de cortarse sobre el eje de

(1) Véase capítulo V, *Consideraciones históricas*, la nota sobre la cuarta dimension.

perspectiva; pero ambas tangentes son normales á la recta a, y por consiguiente se cortan en su polo absoluto P_a. La distancia OP_a es *un cuadrante*. De la misma manera se vería que si B′ es otro punto cualquiera de C′, las tangentes en B y B′ se cortan en el polo P_b de la recta $OB'B \equiv b$, y que la distancia OP_b es igual á un cuadrante.

En una palabra, las tangentes en los puntos homólogos se cortan sobre un círculo, el de los P_a, P_b, etc., que tiene por centro O y por radio un cuadrante, es decir, sobre la recta o que es la polar absoluta del centro O.

Así vemos primeramente, que: *si una recta a gira al rededor de un punto fijo O, su polo describe la polar o del punto fijo.* La recíproca de este teorema se demostraría exactamente de la misma manera que en geometría elíptica; si P_a es un punto de o, su distancia á O es un cuadrante, y por consiguiente, O es un punto de su polar. De suerte que podemos enunciar aquí el mismo teorema ya encontrado en geometría elíptica (1).

Los polos de un haz plano de rectas se encuentran en la polar del sosten ó vértice del haz, y recíprocamente, las polares de los puntos de una línea recta, ó sea de una punteada, se encuentran en el polo de la recta considerada sosten de dicha punteada.

La polar del punto de interseccion de dos rectas es la recta de union de sus polos, y recíprocamente. La generalizacion para el espacio es evidente; encontramos aquí, como tambien en geometría elíptica, que: *Los planos polares de los puntos de un plano forman una gerba de planos que tiene por vértice ó sosten, el polo de aquel plano y recíprocamente.*

Si un plano gira al rededor de una recta describiendo un haz de planos, cuyo sosten es aquella recta planeada, su polo describe una recta punteada, la polar del sosten del haz, y recíprocamente.

El plano polar del punto de interseccion de tres planos es el plano que pasa por sus tres polos.

La distancia de dos elementos polares uno de otro es constante é igual á un cuadrante.

Hubiéramos podido deducir directamente todos estos teoremas de la propiedad subjetiva que encontramos de que el plano es una

(1) Véase capítulo IV, *Polaridad en el plano.—Polo y plano polar absoluto.—Rectas conjugadas ó polares absolutas. — Formas conjugadas ó polares absolutas en el espacio. —Figuras polares recíprocas absolutas. — Dualidad é inversion en el espacio absoluto.*

esfera con radio igual á un cuadrante; al encontrar esta propiedad al principio de este capítulo, hemos observado ya, que la exactitud de los teoremas de la geometría elíptica en la geometría hiperbólica se deduce directamente de ella: pero no nos parece supérflua la repeticion de estas demostraciones que se ofrecen ahora bajo un punto de vista tan natural, y distinta en apariencia del anterior.

Pero volvamos á nuestra perspectiva y á la figura 40. Dos rectas homólogas cualesquiera, como AB y A'B', se cortan tambien sobre la polar o, pues ambas son normales á la bisectriz $OC' \equiv c$ del ángulo A'OB' que parte por mitad los segmentos AB y A'B', y concurren pues en el polo P_c del radio c, cuyo polo se encuentra precisamente sobre la polar o, como resulta del mismo raciocinio anterior.

De tal suerte, queda completamente probado el teorema enunciado al principiar este párrafo.

Ahora bien, siendo las propiedades de dos figuras perspectivicas, propiedades de pura *posicion*, encontramos en una perspectiva, como la estudiada, un método gráfico que nos permite estudiar, *visible y objetivamente* á la vez, las propiedades de los elementos reales é imaginarios del espacio.

Con este objeto, trazaremos en un plano un círculo cualquiera, y lo consideraremos como la imágen ó perspectiva del círculo del infinito; todas las propiedades de posicion demostradas para este se verificarán en su imágen y recíprocamente. Podremos así obtener conjuntamente las propiedades métricas de toda figura trazada en el plano, y las propiedades de posicion no solo de cualquier círculo, sinó tambien de cualquier seccion cónica en el plano considerado.

En el espacio tomaremos como perspectiva de la esfera del infinito, una esfera cualquiera, que nos permitirá estudiar á la vez las propiedades métricas de todas las figuras del espacio, y las propiedades de posicion de todas las superficies que se obtienen como modelos perspectivos de una esfera, cuyas superficies se llaman: *de segundo órden y clase*, por razones que veremos más adelante.

Es evidente que el desarrollo completo de tal estudio saldría completamente de los límites de nuestro trabajo; así que nos concretaremos á los puntos que se ligan directamente con su objeto: los fundamentos de la geometría y la teoría de la medicion.

Representacion perspectivica del polo y de su polar absoluta. — Sea Σ (fig. 41) un círculo cualquiera, imágen del círculo del infinito, y b una recta real que pase por un punto real P_a. Siendo b real, es decir, interior al círculo Σ, ella corta el círculo del infinito, ó mejor dicho, su imágen Σ, en dos puntos M_{1b} y M_{2b}.

Las tangentes al círculo del infinito en M_{1b} y M_{2b} son normales á b (1), y se cortan pues en su polo P_b, punto de interseccion de todas las normales á b. Las imágenes de estas tangentes, son las tangentes t_{1b} y t_{2b} al círculo Σ en M_{1b} y M_{2b}. Trazándolos obtenemos en su interseccion P_b el polo de b. Toda recta que pasa por P_b es la imágen de una recta normal á b, en el plano original, cuya perspectiva estamos dibujando; diremos que es una recta normal á b, para abreviar el discurso.

El punto P_b, situado fuera del círculo del infinito Σ, es bien un punto imaginario, en el sentido de que ningun movimiento real nos puede conducir hasta P_b, desde la parte real del plano, situada al interior de Σ, las tangentes t_{1b} y t_{2b} son dos rectas isótropas, y vemos que pasan dos rectas análogas por cada punto imaginario: son las dos tangentes trazadas desde este punto al círculo del infinito.

Triángulo auto-polar. — Juntemos P_a P_b por una recta c. Esta recta es real, pues tiene un punto P_a situado en el interior del círculo del infinito Σ; corta pues, dicho círculo en dos puntos M_{1c} y M_{2c}.

Las tangentes, t_{1c} y t_{2c}, al círculo del infinito en M_{1c} y M_{2c} son normales á la recta c, y se cortan en su polo P_c; como c pasa por P_b, resulta que su polo P_c debe encontrarse sobre la polar b de P_b. Las dos tangentes t_{1c} y t_{2c} se cortan pues en un punto P_c de la recta b.

Finalmente, la recta que une P_b con P_c, y que designaremos con a, es la polar del punto de interseccion P_a de las polares b y c de los dos puntos que une.

Los tres puntos P_a, P_b, P_c forman un *triángulo autopolar*; en este triángulo, cada vértice es el polo del lado opuesto, y cada lado es la polar del vértice opuesto; es el mismo triángulo á que llegamos en un párrafo anterior, como límite del triángulo rectilíneo O_a O_b O_c de la figura 36.

(1) Véase en este mismo capítulo el párrafo: *Tangentes al círculo del ∞, ó rectarisótropos.*

(Continuará).

INFORME

SOBRE LA

CLOACA LIQUEFACTORA

PRESENTADO A LA SOCIEDAD POR LOS SEÑORES

Doctor ATANASIO QUIROGA, Arquitecto JUAN A. BUSCHIAZZO é Ingeniero CARLOS ECHAGUE

Buenos Aires, 16 de Agosto de 1890.

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.

Guillermo de Almeida Magalhaes habiendo obtenido del Superior Gobierno Nacional la patente de invencion para su sistema de cloacas denominadas «Liquefactoras», sistema el más perfecto, que se conoce en el presente, se dirije á Vd. pidiendo la aprobacion de esa corporacion científica para su aparato, que puede ser examinado en la calle de Brasil, número 940, donde funciona hace más de un mes.

Permita Vd. repetir algunas consideraciones establecidas en la patente del privilegio.

«La nueva cloaca-liquefactora está llamada á realizar el *desideratum* de los higienistas en la cuestion de las cloacas en las grandes ciudades, es decir que las materias fecales se evacúan de las habitaciones sin la menor infeccion de las casas ni del suelo.

«Efectivamente las cubetas ó *Water-closet* de este aparato son protegidas cuando menos por dos barreras líquidas, segun se indica en el dibujo del prospecto adjunto, y por consiguiente no dejan escapar ninguna emanacion, lo que produce un resultado tal

que no puede sospecharse siquiera la presencia de una letrina en un cuarto en donde esté escondida detrás de una cortina.

«Como este es el único sistema que posee cubetas inodoras el liquefactor es por lo mismo muy superior á todo otro sistema destinado á la evacuacion de las materias fecales; conserva asímismo su superioridad para impedir el contacto de las materias con el suelo, por cuanto esas materias se trasforman automáticamente en el depósito liquefactor en líquido medio cristalino, cuyo líquido se canaliza en tubos de pequeño diámetro sean de hierro fundido ó de loza, de barro y hasta su llegada al depósito de desinfeccion ó á los campos de cultura, y por ese medio no puede ni saturar ni aún contaminar el suelo adyacente, por cuanto esta canalizacion, de una impermeabilidad igual á sus semejantes para los conductores de agua, se considera impermeable en circunstancias normales.

En el prospecto adjunto es especialmente recomendable el acta de la Sociedad de Medicina y Cirujía de Rio de Janeiro (página 26 anexo A y tambien el anexo N° 2).

Terminando pide el infrascripto que la Sociedad Científica considere en su aprobacion los siguientes puntos fuera de otros que juzgue conveniente:

1° Las cubetas de los liquefactores son inodoras;

2° Como no sale sinó líquido de estos aparatos, no puede haber jamás incrustaciones en las cañerías de las casas ni de las calles, dispensándose por lo tanto los lavajes que son necesarios en otros sistemas de cloacas;

3° No hay formacion de gases, á lo menos apreciables, en el líquido del liquefactor, como se constata por el agua del respectivo tubo de sondaje; ni el líquido tiene tiempo de fermentar hasta que llegue afuera de las ciudades, donde será utilizado en los campos de cultura.

Siendo un aparato que tiene en su favor la experiencia de muchos años, como se ve en el prospecto adjunto, espera el infrascrito que Vd. le conceda su plena aprobacion.

GUILLERMO DE ALMEIDA MAGALHAES.

En sesion del 28 de Agosto de 1890 la Junta Directiva designó á los señores Dr. Atanasio Quiroga, arquitecto Juan A. Buschiazzo é ingeniero Cárlos Echagüe para que informasen á la Sociedad so-

bre los puntos que menciona la nota que precede. Dichos señores presentaron el siguiente informe que fué aprobado por la Junta Directiva en sesion del 4 de Marzo último.

Buenos Aires, Diciembre 6 de 1890.

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Doctor Don Carlos M. Morales.

El aparato que presenta á la aprobacion de la Sociedad el señor don Guillermo de Almeida Magalhaes, con el nombre de «Cloaca liquefactora» es idéntico al conocido por Fosa Mouras, cuya historia y descripcion es la siguiente:

Un señor Mouras, vecino de la ciudad de Vesoul (Haute Saône) quizo introducir en su casa el sistema de los Watter Closett, pero encontrando sérios inconvenientes para desembarazarse de la gran cantidad de líquido producido por el mucho consumo de agua, necesaria al funcionamiento de los nuevos aparatos, pensó recoger en un solo depósito bastante amplio todas las materias provenientes de las letrinas, baños, aguas de lluvia y de cocina para de allí conducirlos por medio de un caño á un pozo absorbente. El objeto del señor Mouras era servirse de las aguas de cocina, de los baños y de los techos, como vehículo para conducir las materias fecales al pozo y librarse así de las incomodidades y gastos frecuentes que le ocasionaría el desagotamiento de los pozos impermeables.

Para interceptar las emanaciones nauseabundas del depósito colector, hizo que los tubos de acometida fueran sumergidos unos 20 centímetros dentro del líquido y el tubo de salida encorvado en sifon tenía un brazo más corto igualmente introducido como 15 centímetros dentro del mismo líquido.

Así instalado el nuevo aparato las cosas marcharon perfectamente por muchos años, al decir del autor, hasta que sobrevino la invasion prusiana. La casa fué ocupada por las tropas que durante su permanencia echaron á las letrinas toda clase de resíduos, sobras de raciones, verduras, carnes, etc., de manera que al ser desalojada creyó que había llegado el momento de proceder á la limpieza del depósito; pero al ir á verificarlo se encontró que este no contenía más que líquido. Cerró nuevamente la cubierta del receptáculo y las cosas siguieron marchando del mismo modo.

El Abate Moigno, fundador y director del periódico *Les Mondes*, al cual comunicó el señor Mouras este descubrimiento, creyó entrever en la causa del fenómeno una accion especial del sulfhidrato de amoníaco sobre las materias fecales en virtud de la cual estas vinieran á disolverse, é instituyó una série de esperiencias sustituyendo al depósito un pequeño receptáculo con paredes de vidrio herméticamente cerrado. Comenzó sus esperimentos introduciendo en el receptáculo orinas y materias fecales agregándole una pequeña cantidad de agua; á los veinte dias la disolucion de los escrementos era completa, escepto las materias no digeridas por el estómago, como las semillas de frutas, carozos, etc. Los resíduos vegetales, coles, zanahorias, etc., y los papeles despues de haber flotado por algun tiempo caían al fondo formando un depósito filamentoso que pronto se disolvía.

El líquido que salia del receptáculo, por la pequeña cantidad de agua que contenía, podía considerarse como derivado de las orinas y su color era parecido al de una ligera infusion de café con olor á sulfhidrato de amoníaco. Se observó que las materias fecales flotaban en la superficie del líquido contenido en el receptáculo formando una pasta glutinosa y que los resíduos ó materias estrañas se disponían en capas superpuestas en órden de su densidad para caer luego al fondo en donde se efectuaba su liquidacion ó disgregacion.

Adaptando á la cubierta una vejiga á tornillo, se observó que en vez de inflarse, su volúmen disminuyó más bien, lo que prueba que la descomposicion se efectúa sin desarrollo de gases. Sacando la vejiga y dejando entrar libremente el aire al receptáculo, al principio no se esperimentó mal olor, pero más tarde se inició la descomposicion de la manera ordinaria con desarrollo de gases fétidos y colocando de nuevo la vegiga se constató un aumento de volúmen de un tercio de la misma.

Continuando estos esperimentos quedó probado que la abundancia de agua favorece el proceso especial de descomposicion de las deyecciones y resíduos, mientras que escaseando esta, el líquido contenido en el depósito adquiere tal grado de saturacion que la disgregacion cesa.

Esto es, señor Presidente, cuanto se sabe hasta la fecha respecto á la Fosa Mouras ó sea Cloaca liquefactora, cuya relacion hemos tomado en su mayor parte de la Memoria del ingeniero Guilio Fettarappa, publicada en Turin en 1885 (1).

(1) *Il Bottino Automatico Mouras.*

Parece que en los primeros tiempos en que se conocieron estos hechos, despertaron bastante interés entre los hombres de ciencia y el señor Mouras obtuvo privilegio en Europa y parte de la América por su descubrimiento. Esto sucedía en 1881, pero desde entónces hasta la fecha no se conocen estudios sérios sobre esta materia ni la esperiencia ha confirmado tampoco la verdad del fenómeno de la liquefaccion de las materias fecales y resíduos.

Los Doctores Napias y Martin en su obra *L'étude et les progrés de l'hygiène en France de 1878 à 1882,* se limitan simplemente á dar la noticia y descripcion de la fosa Mouras.

Wazon *(Assainissements des Villes)* la describe tambien y al compararla con otros aparatos análogos dice: « *Quoiqu'il en soit nous* « *repoussons encore le système Deplanque-Mouras comme imposant* « *l'obligation d'une fosse fixe sujette á de dangereuses infiltrations,* « *pouvant produire des émanations fétides, et surtout comme for-* « *mant un magasin de virus conservés à l'abri de l'air, puisque, dans* « *ce système, l'air est rigoureusement écarté de l'interieur de la* « *fosse par la plongée du tuyau de chute et du syphon dans le liqui-* « *de et par le jointoiement rigoureux des dalles au mortier de* « *cemént* ».

Mille *(Assainissement des Villes)* hace mencion de la fosa Mouras y otros aparatos inventados para sustituir á las fosas fijas y refiriéndose á los estudios hechos por la Comision de higiene de Paris dice: « *La Commission n'a vu dans ces derniers procédés qui veu-* « *lent simplifier les fosses fixes que* « *l'hypocrisie du tout á l'egout* » « *ses inconvenients sans ces avantages. On ne soustrait rien á l'ecou-* « *lement souterrain, et enfin du compte, on n'evite pas les vidanges* « *des fosses* ».

Bentivegna *(Trattato della Fognatura Cittadina,* 1889) despues de describirla, concluye con las siguientes palabras: « *Questa fogna* « *Mouras fu esperimentata a Parigi e la Commissione tecnica del 1883* « *ne constató resultati molto infelici* ».

Los informes anexos al opúsculo que acompaña el señor doctor Magalhaes espedidos por varios médicos é ingenieros de Rio Janeiro nada adelantan á lo expuesto, dejando la cuestion en el estado hipotético que se encuentra. Asímismo, los análisis que tambien se acompañan son tan incompletos que no arrojan ninguna luz para fundar una opinion científica.

La comision se trasladó al corralon de la calle Brasil donde el doctor Magalhaes ha instalado un depósito liquefactor que está en

uso desde varios meses y ha observado que al echar agua á la cubeta del inodoro sale por el sifon del depósito (cubierto con un vidrio) un líquido de un lijero color de café bastante transparente. El doctor Magalhaes destapó un tubo que penetra en la cubierta del aparato, introdujo una varilla con unos trapos atados á su estremidad con la que revolvió el fondo del mismo sin que apareciera en los trapos depósito ó sedimento alguno. Por la abertura no salía sinó un lijero olor amoniacal.

Los que suscriben creen que con la observacion de estos hechos no se encuentran habilitados para dar una opinion categórica sobre el aparato nuevamente propuesto por el solicitante y en vista de lo expuesto anteriormente, para tener una idea bien fundada tal como lo aconseja la ciencia en sus últimos adelantos, piensan que se debe probar la eficacia del «Esgoto liquefactor» (cloaca liquefactora) ó Fosa Mouras, etc., con estudios químicos, micrográficos y bateriológicos que satisfagan completamente las exigencias de la higiene moderna.

Con lo espuesto damos por terminado nuestro cometido saludando al señor Presidente con nuestra consideracion distinguida.

Atanasio Quiroga. — Cárlos Echagüe. — Juan A. Buschiazzo.

INFORME

SOBRE EL

ESTABLECIMIENTO DE FUNDICION "EL CARMEN"

PRESENTADO Á LA SOCIEDAD POR EL INGENIERO

PASTOR DEL VALLE

Buenos Aires, Marzo 11 de 1891.

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Dr. D. Cárlos M. Morales.

He recibido su atenta nota del 3 del corriente en la que me comunica que la Junta Directiva me ha nombrado para que presente un informe sobre el establecimiento de fundicion, etc., que visitó la Sociedad el Sábado 28 de Febrero próximo pasado.

Agradeciendo el honor que se me hace paso á ocuparme de él, pidiendo disculpa por mi falta de preparacion en la materia.

El establecimiento «El Cármen» de los señores Baldor, Roques, Cadret y Cª se ocupa de la fabricacion de hierros en general, tiene un taller mecánico y fundicion de hierro y bronce; está situado en la calle de Tacuarí, número 2101 esquina á la calle 92.

El terreno en que está instalado mide 70 varas de frente á la calle de Tacuarí por 75 de fondo.

Existen dos hornos de fundicion los que tienen la siguiente capacidad: diámetro interior $1^{m}50$ y alto parte cilíndrica 4 metros sobre la que va una parte cónica de 2 metros de altura y sobre ella la chimenea; estos hornos son hechos de chapas de fierro y

revestidos interiormente de ladrillos refractarios, se cargan por la parte superior por capas alternativas de fierro y coke, tienen dos ventanitas para observar la marcha de la fusion.

El metal fundido se recibe en grandes cucharas con las que se distribuye á los moldes preparados de antemano; estos moldes son formados de una pasta hecha de arena y tierra cocida y alisados con plombagina. Despues de sacadas las piezas que se han fundido en los moldes, se burinan ó se rebarban con limas y cortafierros, otras piezas se ponen á las cepilladoras y á los tornos.

En el taller existen una cepilladora y 4 torno, máquinas de tasladrar, etc., uno de los tornos puede tornear piezas de 4 toneladas teniendo una longitud hasta de 3 metros y diámetro hasta, $0^{m}90$.

Es digno de notarse que los cilindros, laminadores, volantes, un poderoso martillo pilon, etc., han sido hechos en el establecimiento dando un espléndido resultado tanto en buena fabricacion como en precio; pues habría costado mucho más traerlos del estrangero á causa del alto premio del oro.

La fábrica de hierro dulce tiene dos hornos calentadores cuya longitud interior es de 2 metros con una altura de $0^{m}70$; están forrados de chapas de fundicion sostenidas por grampas y revestidas interiormente de ladrillos refractarios y piso de arena suelta. Estos hornos se calientan con carbon Cardiff cuya llama pasa por los paquetes de fierro (tochos) depositando la escoria ó flux á la salida del horno; en seguida el calor pasa á las calderas cuyo vapor sirve á dos motores, de 60 y 120 caballos, los que producen el movimiento de todos los útiles mecánicos, laminadoras, tijeras, tornos, etc.; el calor que ha pasado por las calderas va en seguida á la gran chimenea de 45 metros que es la que produce un activo tiraje y sirve á la vez á varios hornos.

Existen dos calderas de 100 caballos de vapor cada una, y se instala otra para el nuevo horno de pudlear que se está por concluir y en el cual se podrán preparar tochos como para árboles y otras piezas de grandes dimensiones.

El agua para las calderas es provista por dos grandes bombas que la sacan de pozos artesianos.

Existen dos trenes completos de laminadores, uno grande y otro pequeño. En el grande se laminan fierros de 2 á 5 pulgadas redondos y cuadrados y en el pequeño fierros de 2 líneas á 2 pulgadas, en este se hacen flejes y varilla media redonda. Fierro-ángulo, T y doble T se fabricará en breve.

Calentados los paquetes de fierro hasta la temperatura de 1700 grados próximamente, lo que que se reconoce por el color rojo blanco que toma el fierro, se llevan los tochos á los laminadores en un carrito de fierro y pasados por este repetidas veces por canales cada vez más pequeños, el fierro va adelgazándose y estirándose hasta quedar de las dimensiones deseadas; despues el fierro es cortado de las dimensiones convenientes y colocado en estantes donde queda depositado y pronto para la venta.

El galpon donde están los laminadores es de 40 por 50 metros y es hecho con columnas de fierro, las que han sido fundidas en el establecimiento.

El martillo pilon está basado sobre un bloc de 60 metros cúbicos de buena albañilería de arena oriental, Portland y ladrillo de máquina, la bigornia pesa ocho toneladas y el martillo 1200 kilos y marchando á contra vapor el efecto será de 16 toneladas; este gran martillo pilon fabricado en el establecimiento, será el mayor de la República y hace honor á la direccion del mismo.

Existen tres balanzas y una gran báscula en el establecimiento; esta pesa hasta 10,000 kilos y en su plataforma caben carros de cuatro ruedas ó de dos ruedas con caballos; al entrar al establecimiento los carros los pesan con caballos y carga y á la salida los pesan vacíos, anotando la diferencia, se obtiene así el peso de la carga, lo cual facilita la pesada; las otras balanzas se usan para pesar los paquetes y el hierro que se vende.

Hay dos grandes tijeras para cortar el fierro, una á vapor directo que puede cortar barras de 4 pulgadas y otra movida por correa que corta barras de 2 pulgadas.

Los paquetes se forman con una gran variedad de fierros viejos, para lo cual se cortan estos en pequeños pedazos con la tijera movida por correa y se hacen de las siguientes dimensiones: 12 á 15 centímetros de ancho y alto por 40 á 50 de largo y pesando de 60 á 80 kilógramos, tambien se hacen paquetes especiales hasta de 300 kilos; en la formacion de estos se ocupan unas doce mujeres y otros tantos hombres, ganando un jornal que depende del mayor ó mejor trabajo hecho.

El personal actual de la fábrica, en la que se trabaja dia y noche es de 190 á 200 personas, entre ellos 20 muchachos aprendices que ganan su buen jornal. Cuando el establecimiento esté en plena actividad su personal aumentará á unas 250 personas.

Los operarios han sido traidos de las fábricas de Vizcaya y Asturias en España y su jornal varía de 3 á 6 pesos diarios.

En este establecimiento se aprovecha todo el fierro viejo que antes se mandaba á Europa en calidad de lastre y se ensayará el mineral de la mina Romay.

Si el fierro viejo existente y el que resulte más adelante no fuera suficiente para alimentar la materia prima de esta Usina, en vista de las proporciones importantes de desarrollo que la empresa piensa darle y hasta que el país no pueda dar el mineral por sus minas de Romay ú otras, tendrán que recurrir si el caso llegare, á introducir hierro en lingotes, con el cual se podrá fabricar hierro mucho más barato que el elaborado en el estrangero y prestar así trabajo á centenares de personas.

Como el hierro elaborado en esta Usina ya ha sido trabajado anteriormente resulta un fierro mucho más dulce y de mejor calidad que el que generalmente se encuentra en el comercio, con la ventaja para los compradores de ser mucho más barato que en plaza, por lo cual los industriales lo ocuparán de preferencia.

Ya el señor Cardini fabricante de camas y los señores Ottonello y Cª fabricantes de tornillos, etc., son clientes de la casa y para los cuales se fabrica fierro especial.

Industrias como esta deben merecer el apoyo de la autoridad y de todos en general, pero desgraciadamente, en este caso como en muchos, no ha sido así y una de las mayores dificultades que ha tenido en su planteacion ha sido la oposicion de los vecinos á que la Municipalidad les concediese el permiso necesario.

Para terminar hago votos por la prosperidad del gran establecimiento «El Cármen» y porque se funden otras industrias, que como la presente, serán las que nos libren del tributo que pagamos al estrangero y que en el futuro serán, seguramente, nuestro orgullo y fuente segura de riquezas.

PASTOR DEL VALLE.

REVISTA DEL ARCHIVO

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

POR MARCIAL R. CANDIOTI

(Continuacion)

N° 51. *El Sr. M. Dubois solicitando fondos para realizar su invento de un motor automático. Resolucion.* (Fojas 230-232).

N° 52. *Sobre el viaje del Sr. Ramon Lista á Patagonia. Resoluciones.* (Fojas 233-236). — El viaje del señor Lista tenía por objeto esplorar y estudiar detenidamente el interior de la Patagonia entre los 43° y 49° de latitud sud; con este propósito se dirijió á la Sociedad Científica Argentina solicitando su cooperacion para realizarlo y esta corporacion así lo resolvió, como resolvió tambien patrocinar el viaje que poco ántes realizara el Sr. D. Francisco P. Moreno.

La solicitud del Sr. Lista va en la siguiente nota sobre la cual dictaminó definitivamente la Asamblea en sesion del 3 de Noviembre:

« Buenos Aires, Octubre 22 de 1877.

« *Al Sr. D. Guillermo White, Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Hace ya algun tiempo que había pensado en efectuar un viaje científico al interior de la Patagonia, entre los 43° y 49° de latitud sud, donde como es sabido, no ha penetrado hasta el dia ningun viajero, exceptuando el capitan Musters que ha visitado la parte occidental (1869-1870).

«Pero un viaje de esa naturaleza, para que dé buenos resultados,

requiere en el viajero conocimientos muy variados de las ciencias naturales que yo no poseía entónces. A partir, pues, de aquel momento me impuse la tarea de adquirirlos, consultando al mismo tiempo todos aquellos trabajos más notables que se refieren á la historia, geología, etnología, fauna y flora del inmenso territorio que me proponía explorar algun dia.

«He seguido igualmente, con verdadero interés, las recientes esploraciones en el estremo sud de la Patagonia por mi distinguido compatriota señor Moreno, y debo decirlo aquí para que sirva como testimonio de mi profundo agradecimiento, á él soy deudor de datos importantes y de consejos que aprecio en alto grado.

Hoy pues, Sr. Presidente, habiendo llenado convenientemente la tarea que me impusiera entónces, vengo á comunicar á la Sociedad Científica Argentina, que estoy dispuesto á llevar á cabo dicho viaje, siempre que ella, mirando por su propio crédito y por la gloria del nombre argentino, quiera contribuir con la pequeña suma de 10.000 pesos moneda corriente, solicitando igual cantidad ó mayor si es posible, del Gobierno Nacional.

«Es indiscutible la importancia de un viaje en una zona tan dilatada de territorio casi totalmente desconocido, y la Sociedad que cooperó tan generosamente para la esploracion de la Patagonia Setentrional, debe echar una mirada sobre ese país misterioso destinado quizás á resolver muchos problemas importantes que ocupan la atencion de los sabios.

«La geología de la Patagonia presenta un interés muy notable, y á pesar de las investigaciones de Darwin, D'Orbigny, Bravard y Burmeister, queda aún mucho que estudiar, y para descubrir en esa tierra fantástica en donde la imaginacion poética de los conquistadores españoles, colocó la ciudad de los Césares.

«La formacion terciaria inferior ó guaranítica, aún no ha sido observada allí, é ignórase igualmente la estension geográfica de la formacion superior ó patagónica.

Por otra parte, he sabido que abundan allí minerales de mucha utilidad, como el cobre, el estaño y el plomo. El carbon fósil se encuentra en abundancia en la península de Brunwisch, y no me parece difícil el hallarlo en el interior del país.

«Si he de dar crédito á la noticia dada últimamente por un diario de esta ciudad, el Departamento de Agricultura ha recibido una muestra de hulla proveniente del norte del rio Santa Cruz.

« Tambien la antropología tiene allí un campo muy vasto para la investigacion.

« El orígen del hombre americano se pierde en la oscuridad de los tiempos, y aquellos que se dedican á restaurar las costumbres, las creencias y la fisonomía física de las razas prehistóricas, tienen su vista fija en ese territorio que guarda en las entrañas de la tierra los restos de una raza autóctona dolicocéfala.

« Además existen algunos rios cuyas nacientes se ignoran, tales como el rio Deseado y el rio Chico, que algunos suponen tengan su nacimiento en una laguna llamada Coluguapo. Conocer sus nacientes y la direccion en que corren dichos rios hasta lanzarse en el Atlántico, es de una importancia inmensa para la geografía.

« Ahora bien, yo me propongo remontar por tierra el rio Chico hasta el pié de la Cordillera, dirijiendo en seguida mi esploracion hácia el 45° paralelo donde supongo tenga su nacimiento el rio Deseado, á la vez que el Seuguel, que considera Muster como un brazo del Chubut; de allí encaminarme á la Bahia de los Camerones y de este ultimo punto, sin apartarme mucho de la costa, hasta dar con la Colonia Galense del Chubut.

Este viaje durará cinco meses próximamente, y abrigo la firme conviccion de no encontrar obstáculo insuperable que detenga mi marcha ó haga modificar el itinerario que dejo trazado, pues para el buen resultado de la espedicion cuento con el carácter noble y generoso de los indios tehuelches.

« Comprendiendo que es muy justo hacer partícipe á la Sociedad de los resultados de mi esploracion, dado el caso que ella acceda á mi peticion, me obligo á escribir para ella la relacion de mi viaje, y entregar á su museo la mitad de los objetos que haya coleccionado.

Esperando que los miembros de la Sociedad Científica Argentina se presten á dar vida á mi proyecto, tengo el honor de saludar al Sr. Presidente, quedando desde ya á sus órdenes para dar todos aquellos informes que considere necesarios.

« *Ramon Lista* ».

Comision Directiva de la
Sociedad Científica Argentina.

Buenos Aires, Octubre 24 de 1877.

Apruébase por unanimidad el pensamiento de la presente nota,

y dése cuenta á la Asamblea, nombrándose miembro informante al Sr. D. José M. Lagos.

GUILLERMO WHITE
Presidente.

Estanislao S. Zeballos
Secretario.

El Sr. Lagos (J. M.) en su carácter de miembro informante de la Junta Directiva dijo que poco tenía que decir, además de lo dicho en la nota leida.

Creia que el viaje produciría resultados satisfactorios y pedía el pronto despacho del asunto, en atencion á que el Sr Lista estaba resuelto á partir en el paquete del Pacífico del 9 del mes.

Despues de una breve discusion y no habiendo quien hiciere uso de la palabra, el Sr. Presidente puso á votacion el dictámen de la Junta Directiva ya leido y fué aprobado por 15 votos contra 4.

Esta resolucion está publicada en las narraciones que escribió el Sr. Lista sobre estos viajes (1).

Al propio tiempo la Sociedad solicitó á su vez la cooperacion del Gobierno Nacional, pasando al ministerio respectivo esta nota:

« Buenos Aires, Noviembre 6 de 1877.

Señor Ministro de Justicia, Culto é Instruccion Pública de la Nacion.

La *Sociedad Científica Argentina* que tengo el honor de presidir ha resuelto en su Asamblea del 3 del corriente ayudar con la suma de 10.000 pesos moneda corriente al jóven argentino D. Ramon Lista, que partirá el 11 del corriente con destino á la Patagonia en la cual proyecta realizar un viaje científico de importancia.

« Saldrá del Estrecho de Magallanes y esplorará el interior del país, sus rios y accidentes notables dirijiéndose de allí á la Bahía de los Camerones, desde la cual se internará de nuevo hasta llegar á la Colonia Galense del Chubut.

« El jóven Lista se propone sacar de este viaje el mayor partido posible estudiando el hombre y la naturaleza y practicando las ob-

(1) R. LISTA. *Viaje al pais de los tehuelches*. 1879.

servaciones que permitan las condiciones en que sea posible practicar la espedicion.

« La Sociedad cree que conviene al país estimular esta clase de espediciones, porque su resultado completo ó mediano aprovecha siempre de una manera directa al estudio de los territorios argentinos australes, fomenta y provoca su esploracion, abriendo nuevos rumbos á los viajeros del porvenir.

« Por otra parte estas empresas atrevidas influyen vivamente en el ánimo de la juventud á abrazar con ardor estudios de importancia y á que poco se ha dedicado todavía.

« Por estas razones, la Sociedad que tengo el honor de presidir, accede al pedido del Sr. Lista de solicitar la cooperacion del Gobierno Nacional en la forma de subsidio de diez mil pesos moneda corriente para ayudar á costear los gastos del viaje, y de recomendaciones oficiales para el caso de que el Sr. Lista pudiera hacer uso de ellas ante las autoridades dependientes de la Nacion.

« No dudamos de que V. E. apreciará merecidamente el proyecto de viaje, me abstengo de entrar en otras esplicaciones que se darán verbalmente á V. E. si fuere necesario.

« Esperando del patriotismo é ilustracion de V. E. una resolucion favorable tengo el honor de saludar á usted con las seguridades de mi consideracion más distinguida.

« Guillermo White,
« Presidente.
« *Estanislao S. Zeballos*,
« Secretario ».

Esta nota fué contestada por el ministerio, aceptando la indicacion de la Sociedad.

El Sr. Lista regresó de Punta Arenas el 28 de Diciembre, despues de haberse internado en el territorio patagónico hasta Rio Gallegos, y prometiéndose salir en unos dias más para continuar su esploracion al sud. La memoria que el Sr. Lista presentó á la Sociedad está en la obra ya citada, y en otra que dedicó á la misma Sociedad Científica y á los señoree Busmeister, Zeballos y Andrade, y titulada: *La Patagonia Austral*.

N° 53. *El Sr. Buttner remitiendo un artículo del Dr. Wernicke desde Europa*. (Foja 237).

N° 54. *Observaciones meteorológicas en San Luis por German Avé-Lallemant.* (Fojas 238-241). — Están publicadas.

N° 55. *El Sr. S. Schnyder sobre un viaje de esploracion al sud del continente.* (Foja 242). — El sócio Sr. Schnyder solicitaba de la Sociedad algunos elementos para efectuar un viaje científico al sud de Buenos Aires con el objeto de estudiar la flora de los territorios tomados recientemente á los indios. Se conserva este documento:

« Buenos Aires Noviembre 1° de 1877.

« *Al Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Teniendo la intencion de hacer en el próximo mes de Diciembre un viaje de esploracion hácia el sud y sud-oeste de la Provincia de Buenos Aires, á fin de estudiar la flora de los nuevos territorios conquistados á los indios, territorios que por su configuracion física prometen dar una rica cosecha de elementos nuevos para la ciencia, me dirijo á usted, Sr. Presidente, esperando se sirva poner en conocimiento de la Sociedad Científica, que me honra contándome entre sus miembros, la solicitud que le hago para que ayude la empresa de este viaje facilitándome al efecto la suma de diez mil pesos moneda corriente.

« Creo inútil por ahora una descripcion detallada de las riquezas naturales que espero hallar, pero mis estimados colegas están todos enterados de lo importante que son estos viajes á parajes no esplorados. Unicamente digo que no limitaré mis estudios únicamente sobre la flora sola, sinó que trataré de observar todo cuanto entra en el dominio de las ciencias naturales.

« En cambio de su concurso y ayuda, me es grato ofrecer á la Sociedad Científica, que remitiré todas las publicaciones á que diere lugar este viaje á la comision encargada de los *Anales*, así como muestras de las colecciones que haga.

« Dios guarde á usted.

O. Schnyder. »

La Junta Directiva remitió este asunto á la Asamblea del 9 de No-

viembre, la que resolvió no hacer lugar á lo solicitado, indudablemente por el estado poco próspero de los fondos sociales.

N° 56. *Remision de obras. Proposicion del Sr. B. Victory y Suarez.* (Foja 242).

N° 57. *Varios socios piden reconsideracion del título 11 del Reglamento.* (Museo. Foja 244).

N° 58. *Solicitud de los señores Holsey y Carreras. Informe y resoluciones.* (Foja 245-247).

Habiéndose presentado al Ministerio de Hacienda de la Provincia, los señores Holsey y Carreras, solicitando privilegio para esplotar la esteatita de las sierras del sud de Buenos Aires, se solicitó el informe de la Sociedad segun decreto del 20 de Noviembre.

La Sociedad pasó el espediente á dictámen del señor Puiggari, el que no fué aceptado.

He aquí los documentos cambiados:

« *Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina,*

« Tengo conocimiento de que pretensiones análogas á las de los señores Holsey y Carreras, han sido en otras épocas desestimadas por el Gobierno Nacional y me parece justo, pues no se apoyan en las conveniencias generales de la industria ni en las leyes vigentes sobre la materia.

« Yo creo que lo único que pueden hacer los espresados señores circunscribiéndose al limite de lo justo y en resguardo de sus intereses y derechos, es arrendar ó comprar el terreno donde existe la materia que piensan esplotar y pedir privilegio al Gobierno Nacional por lo que se refiere al procedimiento especial que dicen emplear para elaborarla.

« Dios guarde al Sr. Presidente.

« M. Puiggari ».

Se acordó archivar este informe, fundando esta resolucion en que no debía tocar la sociedad la cuestion de derecho, para la cual no ha podido ser consultada por el Ministerio.

En consecuencia quedó adoptada la siguiente resolucion:

« Buenos Aires, 7 de Diciembre de 1877.

« Exmo. Señor:

« La piedra de la Tinta á que se refieren los solicitantes es la esteatita, salicato magnésico, que tiene la propiedad que ellos le asignan.

« Su esplotacion es conocida.

« La parte sustancial de esta peticion es la que se refiere al procedimiento inventado por los señores Holsey y Carreras; y como no lo conoce esta sociedad, nada puede informar á Vd. sobre el particular. »

« GUILLERMO WHITE,
« Presidente ».
« *Estanislao S. Zeballos,*
« Secretario ».

N° 59. *Renuncia del Dr. Cárlos Berg de Director del Museo de la Sociedad.* (Foja 248).

N° 60. *Estado de la Tesorería de la Sociedad Científica Argentina á 14 de Diciembre de 1877. Informe.* (Fojas 249-251).

N° 61. *La dureza de los minerales. Memoria presentada á la Sociedad Científica Argentina por German Avé-Lallemant.* (Foja 252). — Manuscrito original de diez páginas al cual acompaña una nota del señor Juan J. J. Kyle.

N° 62. *Consulta sobre una coleccion de minerales del señor Enrique de Carlés.* (Foja 263). — Se conserva este documento:

« Buenos Aires, Diciembre 24 de 1877.

« *Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina, D. Guillermo White.*

« El abajo firmado tiene el honor de ofrecer á la aprobacion de esa Sociedad Científica una muestra de las colecciones de minerales que ha preparado en esta ciudad.

« No habiéndome sido posible el formarlas todavía con productos del país, me he visto obligado á hacerlo con minerales estrangeros; pero si esa Sociedad Científica se digna acogerla con su proteccion, me prometo en lo sucesivo hacerlo con minerales del país, que en breve voy á coleccionar.

« Con este motivo tengo la satisfaccion de saludar á esa importante asociacion con el más profundo respeto.

« *Enrique de Carlés* ».

« Comision Directiva de la Sociedad
Científica Argentina.

« Buenos Aires, Diciembre 28 de 1877.

« Contéstese que aún cuando el sistema de estos muestrarios mineralógicos no es nuevo, la sociedad ve con placer su aplicacion al estudio elemental de los minerales argentinos en cuya aplicacion puede producir útiles resultados. »

N° 63. *Sócios activos; solicitudes de ingreso en 1877.* (Fojas 264-270).

N° 64. *Sócios corresponsales y miembros honorarios de la Sociedad Científica Argentina, nombrados en 1877.* (Fojas 271-278).

« Buenos Aires, Julio 21 de 1877.

« *Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina.*

« Los abajo firmados tenemos el placer de presentar á la Comision Directiva al señor D. Cárlos Darwin, solicitando que se le espida el diploma de sócio honorario en Lóndres.

« Así lo indica tambien en carta recientemente recibida nuestro sócio corresponsal en aquella ciudad D. Walter F. Reid, quien promete presentar personalmente el diploma al señor Darwin.

« Saludan á Vd. atentamente,

« *Estanislao S. Zeballos. — Pedro N. Arata. — Valentin Balbin. — Angel Silva. — Pedro Pico. — Miguel Puiggari. — Ramon Lista. — Juan Pirovano. — Luis A. Viglione. — Juan A. Buschiazzo* ».

El señor Darwin fué nombrado miembro honorario de la Sociedad el 8 de Agosto de 1877 en pública asamblea. El Sr. Darwin recibió el diploma por intermedio del Dr. Reid quien contestó así:

« Staines Middlesex, 28 de Diciembre de 1877.

« *Al Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina D. Guillermo White.*

« Mi distinguido señor:

« Cumpliendo con el encargo de la Sociedad he entregado al Sr. Cárlos Darwin el diploma nombrándole socio honorario de nuestra Sociedad. Encontrándose enfermo al momento, el Sr. Darwin me ha pedido agradecer en su nombre á la Sociedad y decir que es muy sensible el honor que se le ha hecho.

« Estoy á la disposicion de la Sociedad para todo lo que pueda serle útil.

« Saludo á Vd., Sr. Presidente y á mis consocios con la mayor consideracion.

« *Walter F. Reid* ».

Tambien se nombró miembro honorario, con fecha 28 de Diciembre de 1877, al Dr. R. A. Philippi, en Chile, y como sócios corresponsales al Dr. Manuel Paternó, en Palermo (Italia) y al Sr. Ernesto Gibert, en Montevideo.

El Dr. Roberto Wernicke durante su permanencia eu Europa fué nombrado sócio corresponsal en Alemania.

El número de socios activos alcanzó en 1877 á *ciento cincuenta y uno*, es decir nueve más que el año anterior.

Además el movimiento social da en 1877:

Asambleas.....	20
Sesiones de la Junta Directiva.....	22
Comunicaciones salidas en el año.....	170 (1er libro copiador)

§ XIII

CONVERSACIONES CIENTÍFICAS

En Mayo de 1877 propuso el ingeniero White á la Comision Directiva la idea de iniciar en el seno de la Sociedad una série de conversaciones científicas, de acuerdo con las bases de la misma.

Al efecto entre varios de los sócios firmaron el siguiente compromiso :

« Los que suscriben, se comprometen á preparar conferencias privadas sobre asuntos científicos comprendidos en el reglamento de esta Sociedad.

« Las conversaciones tendrán lugar en asambleas ordinarias ó extraordinarias, segun resolucion de la Junta Directiva.

« Cada uno de los conferenciantes elegirá su tema.

« La Secretaría citará á los sócios como de costumbre, espresando la cuestion á la órden del dia y quién ha de tratarla.

« Las conversaciones serán estractadas por el Secretario, apuntando los puntos y conclusiones capitales para su publicacion en el acta.

« En la discusion á que den lugar estas conferencias se observarán en todo las prescripciones del Reglamento.

« Buenos Aires, 28 de Mayo de 1877.

« *Guillermo White. — Miguel Puiggari. — Estanislao S. Zeballos. — Valentin Balbin. — Enrique Aberg. — Cárlos C. Olivera. — Angel Silva. — Pedro Pico. — Juan M. Burgos. — José M. Lagos. — Cárlos Arocena. — Félix Amoretti. — Cárlos Fader. — Luis A. Huergo. — Cárlos Salas. — Santiago Brian. — Cárlos Berg. — Juan J. J. Kyle. — Pedro N. Arata. — Emilio Rossetti. — Francisco P. Moreno. — Eduardo Aguirre. — Ramon Lista. — Luis Silveyra. — L. Sienra y Carranza.*

En 1877 se iniciaron cinco conversaciones científicas sobre diversos temas, bien interesantes y de actualidad. Aunque la mayor parte de las *conversaciones* se publicaban en las actas de asambleas, las insertaremos aquí, por su órden.

1ª Conversacion científica

Estas conferencias fueron iniciadas por el Ingeniero D. Guillermo White, en la asamblea del 3 de Setiembre, en la que presentó un estudio sobre *puentes* en el territorio de la República. He aquí el estracto de las palabras del Sr. White:

« He creido conveniente iniciar las conversaciones de la Sociedad Científica con un tema de actualidad y de gran interés, porque se relaciona con nuestros rios del interior, que hasta ahora nadie los ha estudiado y que quizás pasen algunos años antes que se dedique á ellos una atencion especial, como la reclamada hoy por los rios y arroyos del sur de la Provincia de Buenos Aires.

« Los puentes del ferro-carril á Tucuman son un solo sistema aún cuando haya varios tipos; todos son de fierro sobre pilares de fundicion, variando el tipo con el ancho del rio y circunstancias locales, pero en general limitándose á dos tipos en la 4ª seccion ó sea en la provincia de Tucuman, que es de la que me voy á ocupar.

« Los puentes fueron proyectados con tramos de 10 y 20 metros, descansando sobre pilares formados por dos columnas de fundicion de 0^m75 de diámetro exterior en los de mayor luz, y de 0^m35 en los de menor, apoyando sus estremos en estribos de mampostería.

« Al estudiar el trazado de la línea en la cuarta seccion ó sea en la provincia de Tucuman, no se han elejido los puntos más convenientes para cruzar los rios, sin entrar á estudiar la traza adoptada, nos limitamos á observar que hay algunos puentes cuya situacion no podía haber sido peor, aún cuando se hubiese estudiado el rio para encontrar el punto más desventajoso para colocar el puente, lo que se puede ver en los planos que pongo á la vista de Vds. y que corresponden á los rios de Albigasta y Gastona.

« La mala situacion de los puentes es debida á la dificultad de establecer el trazado de un ferro-carril, en un país cruzado por numerosos rios y arroyos que cruzan en diversas direcciones y á muy corta distancia uno de otro.

« Ya sea por la causa espuesta, por negligencia de los ingenieros

que hicieron los estudios ó por la falta de una inspeccion regular y constante, el resultado es que, los puentes no han sido construidos bajo un plan que responda á las exigencias de la localidad y naturaleza de los rios.

«Los puentes en general son cortos, y algunos algo bajos, estando todos sumamente espuestos á ser destruidos durante la primer lluvia ordinaria del verano.

« Hasta fines de 1875 no se había tenido dificultad alguna con los puentes, porque no hubo tiempo de armar sinó el de Albigasta, y las crecientes de ese año se limitaron á atacar el estribo norte, el que fué defendido con obras provisorias.

« Las crecientes en los rios de la provincia de Tucuman, suceden durante el período de las lluvias, que principia en el mes de Noviembre y termina en Abril.

«Durante la creciente de 1875 á 1876, del 27 al 29 de Marzo de 1876, se rompió una columna del puente de Albigasta y se deformó este, viniendo á demostrarse prácticamente que los puentes no habían sido proyectados para resistir al choque de los árboles que arrastran los rios durante las crecientes, ni el mayor esfuerzo del agua sobre los pilares, debido á las ramas que se enredan y detienen en estos.

«En efecto, los pilares del puente de Albigasta como todos los demás del mismo tipo, son formados por dos columnas de fundicion de $0^{m}75$ de diámetro esterior y de $0^{m}25$ de espesor, columnas que pueden resistir al peso del puente y carga móvil, asi como el de la columna de agua que tiene una base igual á su diámetro, pero nunca se ha pensado que pudiese resistir al choque de árboles ó á una columna de agua con una base igual á 6 ú 8 veces su diámetro, como tiene que suceder en el caso que árboles de pequeño tallo ó ramas se detengan en las columnas.

« La rotura del puente de Albigasta en Marzo y la destruccion de algunos puentes de servicio así como del estribo sur del de Graneros, hizo que la empresa tomase un poco de más cuidado y comprendiese que los rios que se tenían que salvar no se habían estudiado como se debía.

«El Departamento de Ingenieros que en esa época recien se instalaba, que carecía de datos y encontraba á la empresa constructora sin los que era de esperarse tuviera y que por el contrario, venía al departamento á pedirle le indicase lo que debía hacer, fué de opinion que se dedicase una atencion preferente á los puentes

y se exigiese al empresario los planos y estudios que decía haber ejecutado.

«En este estado, con los materiales para los puentes al pié de la obra y con el convencimiento práctico de que no servían, no había más que un camino á seguir y fué el que se adoptó. Colocar los puentes, cambiando los estribos de mampostería por columnas de fierro y ordenar el estudio de los rios para proyectar defensa de las barrancas y de las columnas de los puentes, teniendo presente que se podía hacer esto independientemente del puente.

«Los rios que cruzan la provincia de Tucuman nacen en la cordillera del Aconquija y corren de este á oeste, por terrenos de aluvion; están secos durante la mayor parte del año, y algunos con un poco de agua. Durante las lluvias arrastran árboles, arbustos y ramas, su talla depende del movimiento del rio, pues los que nacen dentro de la sierra misma son los que traen árboles de mayor volúmen, y los otros más chicos, debido á que solo en la sierra ó cordillera existen árboles de gran talla.

«El lecho de los rios es en general deleznable, como tiene que suceder cuando se cruzan terrenos de aluvion, sus barrancas en general son inconsistentes, y debido á la pendiente del terreno y velocidad delagua, fácilmente son socavados, cayendo estos en volúmenes considerables durante las crecientes, en que son atacadas ó socavadas su base.

«Los terrenos que se caen durante la creciente y que son arrastrados por las aguas, forman bancos, que al año subsiguiente hacen que el rio se desvíe, y es esta una de las causas porque en general estos rios no tienen un curso determinado, que es sinuoso y que no obstante haber algunos con barrancas de cuatro y cinco metros de alto, con un curso aparentemente regular, se nota que tiende á variar y que variará mientras no desaparezcan las causas que he espuesto.

«Dados los antecedentes que he indicado, y teniendo presente que la empresa constructora se limitó á armar los puentes y hacer modificaciones á que no estaba autorizada, dejando los puentes sin estribos y solo descansando sus estremos en las barrancas sobre pilas de traviesas de madera, fué que el Gobierno ordenó á principios de este año la ejecucion de algunas obras que si no garantían el servicio de esplotacion del ferro-carril no fuese interrumpido, por lo menos se podía esperar que los puentes no se destruyesen completamente durante las lluvias.

«Con las obras ejecutadas al principio del año no se podía esperar que los puentes no fueran destruidos en las crecientes del próximo verano, y es debido á esto que por indicacion del Departamento de Ingenieros, resolvió el Gobierno se procediese á recoger los datos y hacer los estudios indispensables para proyectar las obras que se tienen que construir.

«A fin de proceder con el mayor acierto posible, se convino en hacer una inspeccion detenida y despues de convenir sobre el terreno mismo, dar las instrucciones para que se verificasen los estudios que se creyesen convenientes.

«Dada la urgencia por lo avanzado de la estacion, se preveía que no sería posible esperar la terminacion de los estudios que se ordenaran, y el Gobierno autorizó al Consejo de Obras Públicas para que procediese á la ejecucion de las obras en la forma y modo que encontrase más conveniente.

«Con los datos que se habían recogido sobre el terreno mismo y por el resultado obtenido en otros rios en condiciones análogas, se resolvió proyectar tipos de defensa que serían aplicados segun el resultado del estudio que se había ordenado ejecutar.

«Los estudios que se han mandado ejecutar son los siguientes: relevamiento de los rios en las inmediaciones de los puentes en una estension por lo menos de un kilómetro aguas arriba y de medio kilómetro aguas abajo del puente; perfiles longitudinales y secciones trasversales, para conocer la cantidad de agua que debe pasar por el puente y su velocidad. Además deben hacerse perforaciones, que permitan conocer si las columnas están en el terreno firme ó si descansan en la capa deleznable.

«Con los datos anteriores se pueden verificar los que se tienen de la empresa constructora y determinar el grado de confianza que se pueda depositar en ellos. Mientras estos datos se recogen, se han aprobado los proyectos de tipos para las obras, que se aplicarán con las modificaciones que exija el rio segun los estudios á que me he referido.

«*Prolongacion de los puentes.* — Los que sea necesario alargar ó aumentar en luz, se hará empleando vigas de los puentes que se trazaron para los caminos carreteros de la campaña de la provincia de Buenos Aires, y con este objeto se han proyectado tres tipos diferentes, que dependen del material de que se podía disponer.

«Se ha calculado la existencia de las vigas y columnas, teniendo

que reforzarlas segun la luz del tronco y distancia de las vigas entre sí. Los cálculos son demasiados largos, y no he creido que podrían interesar á los señores sócios; pero si alguna duda hubiera, quedan á disposicion de Vds.

« Los tipos que se han proyectado son tres, habiéndome limitado á traerles uno que corresponde á la prolongacion de un puente de tramos de 20 metros de luz, en tramos de 10 metros.

« Siendo las vigas de los puentes de la campaña de 9 y 10 metros de luz, y los puentes del ferro-carril á Tucuman de 10 y de 20 metros de luz y de diferente ancho, esta ha sido la causa de tener que adoptar tres tipos, que son:

« 1° Tramos de 10 metros de luz y de $3^{m}91$ de distancia trasversal de viga á viga;

« 2° Tramos de 9 metros de luz y de $3^{m}71$ de distancia trasversal de viga á viga;

« 3° Tramos de 9 metros de luz y de $2^{m}71$ de distancia trasversal de viga á viga.

« Los más anchos servirán para prolongar los puentes de tramos de 20 metros y los otros los de tramos de 10 metros.

« En cuanto al sistema, es el que se indicó en el plano que Vds. tienen á la vista. Como se vé, para poder emplear las columnas de hierro batido, ha sido necesario usar cuatro para formar cada pilar, y se necesitarán seis en caso de que se tenga que hacer descansar un tronco de 20 metros.

« *Defensa de las columnas.* — Se han proyectado varios sistemas y se han elegido los dos tipos que se indican en los planos que pongo á disposicion de Vds.

« Al proyectar la defensa de las columnas, se ha tenido en vista la conveniencia de que la defensa resista por sí sola el choque de los árboles y empuje de la corriente, etc., dejando á las columnas para que solo resistan al peso del puente y carga móvil.

« La defensa de madera que es formada por doce pilares y dos marcos que forman con su conjunto un cuerpo rígido, ha sido proyectado, teniendo presente que es difícil obtener morteros de mayor longitud de 7 metros, y que no conviene que las piezas sean ensambladas, porque sería difícil que una construccion en esa forma diese un buen resultado.

« La defensa de rieles Barlow es formada por cuatro pilotes, siendo cada uno construido de dos rieles. Esta defensa sería la me-

jor, por el menos espacio que ocupa; pero su costo se eleva por las dificultades del trasporte y la construccion del pilote.

« Se construirá una ú otra defensa, segun las circunstancias locales y clase del terreno. No creo necesario entrar á hacer una descripcion más detallada, desde que los planos que tienen Vds. á la vista, demuestran con toda claridad y en todos sus detalles los dos sistemas de defensa.

« Los puentes de 10 metros de luz que descansan sus troncos sobre pilares formados por dos columnas de $0^{m}35$ de diámetro, no pueden ser estos defendidos por defensas como las indicadas. Los rios en que se ha colocado un puente, arrastran arbustos y ramas, y aún cuando las columnas no podrán resistir el mayor esfuerzo posible que estos ocasionarían, se ha creido que con un fuerte espolon, formado por tres pilotes y una diagonal, se evitaría la destruccion de estos puentes, adoptándose como tipo el que se ha empleado en el puente sobre el rio Salí.

« *Defensa de las barrancas y estribos.* — Se han adoptado los tres tipos de defensa que se indican en los planos adjuntos, que ya se han usado con éxito en otros análogos. Consisten en diques y atajados formados con fajinas y ramas, sujetas con filete y colocados como se indica en el plano.

« Segun la altura y forma de la barranca, varía la construccion. En caso de que la barranca sea alta como en Albigasta, se colocará en la parte inferior ó base un metro y medio á dos metros de ramas y encima de estas las fajinas, llenando los vacíos con tierra ó ripio si fuera posible.

« En los demás casos se colocaron las fajinas en el modo ordinario y se sujetaron por medio de pilotes y una solera, cubriendo todo con una capa de cesped, clavado con estacas de sauce, procurando que estas prendan y consoliden la defensa.

« Tambien se tratará de hacer plantaciones de mimbres, cañas, tamarindo, sauce, etc., por cuyo medio se consolidará las barrancas y será menos peligroso que el terraplen sea cortado por el rio.

« Si las obras que se han emprendido terminan antes de las lluvias del verano, es probable que los puentes y la línea sufran poco este año, lo que depende de la intensidad de la lluvia. Asímismo es de temerse que el daño sea considerable, si se tiene presente que el año anterior fué extraordinariamente seco y que por consecuencia se debe esperar que en este suceda lo contrario.

« El año próximo conoceremos el resultado que dén las obras

que actualmente se ejecutan y como será interesante á la Sociedad conocerlo, trataré entónces con mayores datos y comunicaré á Vds. el resultado que se obtenga. »

El ingeniero Luis A. Huergo, hizo uso de la palabra en la misma asamblea que el señor White y dijo á propósito de la conversacion iniciada que:

« Al firmar el compromiso de iniciar *conversaciones* había creido que sus temas debían ser discutidos, comentados y aún ensanchados por los demás socios, sin pretensiones de traer cosas nuevas para los que escuchan, sinó con el fin de que estas conversaciones instructivas fuesen útiles á todos los sócios en su vida profesional ó en los estudios á que dedicasen su atencion.

« Había pensado hacer algunas observaciones sobre las palabras del señor White, porque tambien lo han preocupado los rios de la República y las lluvias que afectan tal estado.

« Cuando se estudia un rio, es menester realizar largas observaciones sobre los accidentes de su cauce, variaciones de nivel del agua, corrientes, velocidad de las mismas, etc., todo lo cual es fácil en países muy poblados, mientras que aquí no sucede eso.

« Así, por ejemplo, no hay noticias exactas del nivel del rio en años pasados y si uno recoje datos de algun vecino, la primer creciente los rectifica.

« Esto es sensible, porque en la República Argentina hay que construir muchos puentes y sin embargo, los estudios que le sirven de base están en su cuna ó quizás nadie los ha emprendido como corresponde.

« Las previsiones no pueden suplir la falta de datos, porque son difíciles, tanto sobre las variaciones del nivel de las aguas, como del lecho de los rios.

« El rio Juramento, verbigracia, ha cambiado de curso varias veces, de una manera verdaderamente notable.

« Hoy mismo los ingenieros de la Nacion, se ocupan de la defensa de los rios de San Juan y de Mendoza, cuyo nivel ordinario se teme suba hasta producir inundaciones, durante los deshielos próximos.

«Las inundaciones que aún sufre Buenos Aires, no tienen precedentes.

«Hay sobre ellas un buen dato á la mano. En el Riachuelo, el agua de la inundacion llegó hasta 10 centímetros más abajo de la

plataforma del puente del Ferro-Carril del Sud, y se temió que la cubriese, mientras que antes jamás alcanzó ni á los 0m30 de aquella.

«Todo esto demuestra que para construir los puentes conviene y es forzoso averiguar el caudal de agua de los rios y un nivel superior al de las mayores avenidas y al de los objetos que ellas arrastran, como troncos de árbcles, animales muertos, etc.

«Las lluvias de Julio de 1877, habían llamado la atencion del señor Huergo, dado el resultado que arrojaban los pluviómetros. No solamente el agua caida era más copiosa que en años precedentes, sinó que la avenida se produjo simultáneamente con la lluvia y su velocidad era notable.

«De sus observaciones deducía que la mayor parte del agua caida en la cuenca del Riachuelo, no era absorbida, ni se evapora, derramándose toda en el lecho del rio y en el de La Plata.

«Hizo referencia á los trabajos del Congreso internacional de distinguidos profesores en la ciencia de los bosques, reunidos en Viena en 1873, que resolvió dirijir á los diferentes gobiernos del mundo civilizado la siguiente espresion de sus vistas sobre el asunto:

«1° Reconocemos el hecho de que para impedir con eficacia la devastacion, contínuamente mayor que se hace de los bosques, es necesario un convenio internacional, sobre todo respecto á la conservacion y propio cultivo de los que se encuentran en las nacientes y en las riberas de los rios, desde que es bien sabido que con la destruccion *(reckleis)* de ellos resulta una gran disminucion en el volúmen de las aguas, causando perjuicios considerables al comercio, el levantamiento del lecho de los rios con arenas, el desmoronamiento de sus riberas y *las inundaciones de los terrenos de agricultura*.

«2° Reconocemos tambien que es recíproco deber de todas las naciones civilizadas conservar y cultivar todos aquellos bosques que son de vital importancia al bienestar — rural, comercial, etc., — de todo el país, como los de las costas arenosas, en la altura, ladera y base de las montañas y otros parajes, y que deben establecerse reglas internacionales á las que los propietarios de tales bosques protectores deberán someterse á fin de evitar grandes males al país.

«3° Reconocemos además que no tenemos hasta ahora un conocimiento completo de todos los males (alteraciones en la naturaleza) causados por la destruccion de los bosques, y por consi-

guiente los esfuerzos del legislador deben dirijirse á hacer que se recojan los datos que con ellos se relaciona».

«Recordó que el profesor Wex, de Alemania, había efectuado un estudio comparativo de las observaciones hechas en cinco de los rios principales de Europa, á saber: el *Danubio*, el *Elba*, el *Vistula*, el *Rhin* y el *Oder*, observaciones que para algunos abarcan un término de 143 años, y que había deducido de ellas que la cantidad de agua descargada por estos rios, disminuía constantemente, mientras las secas por una parte y las inundaciones por otra, se hacían tambien cada vez más frecuentes. Estas conclusiones fueron examinadas y aprobadas por la Academia Imperial de Ciencias de Viena, á pedido de la cual la Academia Imperial de Ciencias de San Petersburgo nombró una comision para que investigase fenómenos de igual naturaleza ocurrentes en Rusia. Esta comision presentó un informe sometido á la Academia el 27 de Enero de 1876. El señor Huergo citó las siguientes palabras de ese documento altamente interesante:

«A los ejemplos anteriores tenemos que agregar los distritos del sud de Rusia, donde es bien sabido existían hace 150 á 200 años grandes bosques, y hoy han sido invadidos por las estepas, convirtiéndose las partes altas en terrenos tan áridos que para que sus habitantes no se mueran de sed tienen forzosamente que vivir en las orillas de pequeños arroyos en los puntos más bajos de los valles. Debemos mencionar aquí el Volga y el Nieper, donde la destruccion de los bosques de sud á norte, se hace con tal rapidez que rios como estos tan indispensables para la prosperidad comercial de la Rusia corren hoy por terrenos en la mayor parte de su curso libre completamente de bosques. — *Las inundaciones allí suben hoy á un nivel muy superior al que anteriormente llegaban.* ¿Y quién no ha oido los contínuos lamentos repetidos cada año, respecto á las modificaciones del curso de los *rios causadas por las avenidas* que cambian la direccion del canal navegable escavando nuevos lechos para su desagüe? ¿Y quién no conoce que los cauces (*gorges*) privados de agua en el invierno y secos en el verano á consecuencia del *rápido deshielo* en las desnudas estepas, se vuelven despues de fuertes lluvias torrentes impetuosos que minan ó socavan las riberas y arrebatan grandes porciones de valiosos terrenos? Más aún, todos los afluentes de estos rios arrastran cantidades de *detritus* que año por año contribuyen á la formacion de nuevos lechos de rios. — Podemos afirmar, con toda

conviccion, que los inmensos daños causados hoy por el Volga, el Don y el Nieper serían muy insignificantes si los terrenos á lo largo de las riberas se hubieran conservado cubiertos de bosques».

«Despues de estas observaciones, el señor Huergo declaró que creía que hasta ahora nadie se había preocupado en la República de estudiar las profundas modificaciones que sufrían los rios en Buenos Aires por la destruccion de los pajonales y en las Provincias por los bosques.

«Esas modificaciones deben sin embargo, preocupar sériamente á todos, porque ellas van á afectar más tarde la navegacion y las obras de union de una y otra ribera de los rios.

«En consecuencia llamaba especialmente la atencion de la *Sociedad Científica Argentina*, sobre este punto que parecía no ser considerado de importancia y que, no obstante, es muy digno de sérios y detenidos estudios.»

La segunda conversacion científica fué iniciada en la Asamblea del 15 de Setiembre de 1877. Su tema comprendía las siguientes cuestiones:

1° El drenaje permeable como cuestion de higiene urbana;

2° Las obras de salubrificacion proyectadas para la ciudad de Buenos Aires no remedian los peligros existentes;

3° La salubrificacion completa debe ser retrospectiva y preventiva.

En esta conversacion hicieron uso de la palabra además del iniciador, los señores Balbin, Huergo, Kyle y otros.

La crónica bien interesante de esta conversacion forma parte del acta de la sesion en que tuvo lugar, y que fué publicada en el tomo 4° de los *Anales;* trascribiremos aquí solo la parte referente á la cuestion debatida.

El señor Puiggari espuso los hechos que comprobaban el descuido de los habitantes y de las autoridades de Buenos Aires, que han sido la causa principal de los estragos de las tres últimas epidemias.

« Pasó en revista los medios que habían sido propuestos al espresado fin, para venirse á adoptar por último el más racional, ó sea el sistema de salubrificacion urbana por circulacion continua: que la racionalidad de este sistema se basaba en el conocimiento de las propiedades de la materia; en su eterna existencia; en la rota-

cion perpétua á que se halla condenada, metamorfoseándose para contribuir en cualquier estado á los fines inescrutables de la naturaleza: que esta verdad inconcusa había dado orígen al axioma higiénico de Mr. Austin hoy aceptado por todos los hombres de ciencia que se espresa diciendo: « Las leyes de la naturaleza no deben ser interrumpidas; el simple alejamiento de una materia putrescible no es más que un pretesto; el gran círculo de la vida, de la muerte y de la reproduccion debe quedar cerrado pues mientras los elementos de la reproduccion no se utilicen para producir el bien, han de trabajar para acarrear el mal ».

« De este axioma, agregó, emanan las prescripciones sobre higiene urbana, que exigen una abundante provision de aguas para los usos de la vida y demás necesidades del hombre; los medios de darles fácil desagüe despues de utilizarlas, arrastrando consigo los productos de la economía doméstica é industrial, y la utilizacion de estas aguas, llamadas *sewage* por los ingleses, en la agricultura, como medio el más seguido para cerrar el círculo de la vida y de la muerte, ó sea para alimentar á la generacion que se levanta con los productos de la generacion que termina; productos que de otro modo pasarían á este estado intermediario susceptible de producir efectos altamente nocivos, viciando la pureza del aire atmosférico.

« Pero, agregó, los principios científicos, lo mismo que las leyes humanas, por racionales que sean, no pueden considerarse como absolutos; de otro modo bastaría un reducido número de doctrinas ó un conciso catecismo para que pudieran rejir en todo país civilizado; siendo por lo contrario óbvio que para el conocimiento de cualquier ramo del saber humano se necesita poseer el de muchos más ó menos allegados, á fin de poder aplicar dichos principios ó leyes á circunstancias dadas; por ejemplo, tratándose de higiene pública, segun sean las condiciones climatéricas, geológicas, geográficas, la riqueza, las costumbres y demás especiales á cada país, á cada pueblo, á cada localidad. Es por esto que si bien consideraba muy racional, bajo el punto de vista de la ciencia pura el principio de salubrificacion adoptado para Buenos Aires, no lo consideraba del mismo modo en cuanto á la aplicacion del *sewage* á la agricultura, conforme había sido resuelto sin un estudio prévio y concienzudo y mucho menos aplicable entre nosotros que en otros países donde con mayores ventajas no había aún podido conseguirse adoptarlo impunemente de un modo general.

« Pero aún en la hipótesis, añadió, de que las obras de salubrificacion proyectadas y principiadas, fuesen intachables, científica y técnicamente consideradas, aún cuando las supiéramos concluidas desde ahora; ¿podríamos considerarnos al abrigo de los peligros emanados de las causas que produjeron las calamidades citadas? ¿Mejorarían por esto las condiciones de las materias que existan en el subsuelo de la ciudad y que representan una amenaza contínua contra la salud de sus habitantes?

« Dijo que no concebía cómo tal cosa pudiese suceder, y que estaba en contra de la opinion de algunas personas que habían supuesto esta posibilidad fundándose en la existencia de corrientes de aguas subterráneas. Negó tal acerto, y dijo que el cambio de nivel de nuestros pozos, razon alegada para probar la existencia de dichas corrientes, era debido á que ellos son con respecto al Rio de la Plata vasos comunicantes como los que sirven para demostrar una de las leyes de hidrostática; y que las presiones ó depresiones del rio producían una columna de fluctuacion en los pozos proporcionada á la que sufre aquel, modificada por el roce, segun la distancia del pozo al rio, y por las infiltraciones superficiales de la tierra. Citó además como prueba varios análisis que ha practicado de aguas de pozo de la ciudad y de sus suburbios, de los cuales resulta que todos revelan un estado de contaminacion notable sea por la cantidad de materias orgánicas existentes, sea por el nitro como producto de la reduccion de estas: dijo que era muy frecuente encontrar una composicion muy distinta en pozos inmediatos, y que no podía suponerse que fuese por causas accidentales, pues repitiendo el análisis al cabo de algun tiempo vuelve á encontrarse la composicion hallada anteriormente; todo lo que desvánece la hipótesis sobre la existencia de corrientes subterráneas.

« Agregó, en vista de esto, que no veía otro medio de destruir las causas de insalubridad existentes por efecto del acumulamiento de materias putrefactas y putrescibles en el seno de la tierra, que acudir á los adoquines del drenage permeable.

« Para fundar esta opinion, espuso ideas y ejemplos tendentes á demostrar los efectos de la putrefaccion de las materias orgánicas, segun se efectúe al aire libre ó en el seno de la tierra, deduciendo que en el primer caso no eran de temer sus efectos, mientras que en el segundo eran muy peligrosos por los productos complexos que se originan, susceptibles de esparcirse por la atmósfera y de alterar las condiciones de esta hasta el punto de contribuir al de-

sarrollo de enfermedades reinantes ó de desarrollar epidemias bajo la accion de tipos especiales, como tifus, cólera, fiebre amarilla, etc., conforme á la opinion general de médicos é higienistas; y agregó que siendo la combustion incompleta por falta de oxígeno, la causa de la complexidad de las moléculas orgánicas originadas en la putrefaccion lenta, el drenage permeable tendía á reparar este defecto suministrando una corriente de aire suficiente para la combustion completa.

« Al objeto de dar á comprender los efectos del drenage, bajo este punto de vista, comparó una área cualquiera de terreno descansando sobre un subsuelo impermeable á una maceta de flores, cuya abertura inferior se halla obstruida; de manera que el drenage será para dicho terreno lo mismo que desobstruir la citada abertura, ó sea restituir á dicho terreno ó á la supuesta maceta la corriente de aire y de agua que vivifica á la vegetacion y que oxida las materias orgánicas evitando que se esparsan por la atmósfera en estado de combinaciones complexas.

« Es, dijo, considerando los efectos del drenage permeable que Mr. Freycinet, despues de estudiarlo bajo el punto de vista higiénico, lo compara con el impermeable estableciendo una notable diferencia en sus efectos, por cuya razon considera al último en la categoría de los procedimientos llamados *preventivos*, por cuanto tienden á impedir que los líquidos servidos penetren en la tierra, previniendo su infeccion; mientras que el drenage permeable lo califica justamente de *curativo* puesto que no previene el mal, pero si tiende á curarlo suministrando á las materias infectantes existentes en el suelo, el oxígeno necesario para destruirlas.

« Aceptando esta clasificacion como muy racional, agregó que ella venía en apoyo de su proposicion sobre que las obras proyectadas y principiadas no remedia los peligros existentes; de manera que en su opinion el drenage permeable debía practicarse aún admitiendo la hipótesis de que dichas obras pudiesen considerarse como medio eficaz para que fuesen desapareciendo por sí solas las causas de insalubridad emanadas de los materiales acumulados en el seno de la tierra. Hizo sobre el particular varias observaciones respecto del tiempo que dichas obras podrán estar concluidas, basándose en el estado actual de ellas, segun la última memoria publicada por el señor Ministro de Hacienda de la Provincia, y en vista de los recursos propuestos para poderlas continuar; y admitiendo como mínimo el término de 10 años, dijo,

¿ podemos esperar tranquilamente este trascurso de tiempo sin temor que se reproduzca alguna esplosion epidémica? No estaría este hecho en oposicion á lo que se ha observado en todos los paises que despues de haber sufrido tales calamidades se han olvidado de prevenirse contra ellas. ¿ Y para evitarlos, había algun sacrificio comparable á sus terribles consecuencias?

« Agregó luego que bajo cualquiera faz en que se considere la cuestion no existía otro remedio que proceder á la salubrificacion curativa por el drenage permeable. Esplicó luego el modo de establecerlo segun la práctica general de los países que lo habían adoptado y agregó que pudiendo ligarse ó ser independiente del impermeable, permitía esta misma consideracion establecerlo ya desde el momento, sin que pudiera alegarse como razon de economía la conveniencia de esperar la conclusion de las obras proyectadas : que no poseía datos exactos para calcular los costos que exigiría la adopcion de dicho sistema, pero que atendida la naturaleza tosca de los materiales y la poca proligidad que requiere la colocacion de los tubos de drenage, se comprende fácilmente que no vale la pena de detenerse ante la consideracion de dicho costo, y menos en vista de las ventajas que ofrece; las que redundando además en beneficio de las fincas por la estension de las humedades que en la planta baja de los mismos suele siempre existir, sería fácilmente aceptable por los propietarios sin necesidad de imposicion oficial.

« Manifestó que en la necesidad de adoptar uno ú otro de los dos drenages se decidiría sin titubear por el permeable, cuyos efectos son inmediatos y mil veces más económico que el impermeable : que estaba muy léjos de suponer que este fuere inútil ; y al contrario creía que uno con otro se apoyan y complementan el sistema de salubrificacion por circulacion contínua. »

Tales fueron las ideas del conferenciante, sobre el tema que se había propuesto ; agregó que tenía la conviccion de que sus pareceres en nada harían modificar el proyecto de obras de salubridad para Buenos Aires, pero que creía útil tratar científicamente estas cuestiones.

(Continuará).

MOVIMIENTO SOCIAL

En las siete sesiones celebradas por la Junta Directiva durante el mes de Marzo han sido aceptados como sócios activos los siguientes señores: Pedro Bazán, Benedicto Maza, Victor M. Herrera, Emilio R. Olivé, Manuel Ruiz (hijo), Alberto Fernandez Cueva, Esteban Mazini, Luis A. Huergo (hijo) é ingeniero Adolfo Keravenant.

—

Cumplidas las prescripciones reglamentarias ha sido nombrado socio corresponsal en Portugal, el Sr. D. Luciano Cordeiro, secretario perpétuo de la sociedad de Geografía de Lisboa.

—

Fué aceptado el cange con el *Bulletin de la Société d'étude des Sciencies Naturelles de Reims.*

—

La Facultad de Derecho y Ciencias Sociales ha donado á la biblioteca de la Sociedad 56 tésis que le han sido presentadas en los últimos años.

—

Se ha solicitado de las casas editoras establecidas en el país, el envío de las obras por ellas publicadas.

—

El Sr. Ingeniero Luis Rapelli ha donado á la Sociedad veinte (20) acciones de las que fueron emitidas para la ereccion del edificio social.

—

Con gran asistencia de socios han tenido lugar dos interesantes visitas durante el mes trascurrido.

Para la primera en que se visitaron las obras del gran parque de las aguas corrientes fué nombrado miembro informante el Sr. Ingeniero Jorge Duclout.

En la segunda se recorrieron los trabajos del sifon del Riachuelo siendo designado para informar sobre ellos el Sr. D. Tomàs Chueca.

—

El Sr. C. Dellachá, propietario de « La actualidad », fábrica de sombreros, ha solicitado una visita á su establecimiento. Los señores Iturbe y Candioti han sido comisionados para estudiar préviamente la fábrica y poder así dar las esplicaciones necesarias en compañía del propietario, durante la visita que tendrá lugar oportunamente.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson†
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.
Alvarez, Teodoro.

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.
Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.
Guido Lavalle, R.

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

Villamonte, Isaac.

Weigel, Emilio C.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Alegre, Leonidas S.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Arata, Pedro N.
Araujo, Gregorio L.
Archavala, Francisco.
Arias, Bonifacio.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.
Aguirre, Pedro.
Albertollí, Giocondo.

Babuglia, Antonio.
Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basterrechea, José.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergadá, Héctor.
Bergallo, Arsenio.
Beron de Astrada, E.
Besio, Silvio.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Basarte, Rómulo E.

Cadrès, Jorge.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Cartavio, Angel R.
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Alberto
Casal Carranza, Roque.
Cascallar, Joaquin.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castilla, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, Cárlos.
Chueca, Tomás.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Coghland, Juan.
Coni, Pedro.
Cominges, Juan de.
Coronell, J. M.
Coronel, Policarpo.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S.
Cuenca, Felipe.
Correas, Waldino.
Campo, Leopoldo del.

Darquier, Juan A.
Dawney, Càrlos.
Dellepiani, Juan.
Dellepiani, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Domínico, Augusto G.
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Estrella, Guillermo.
Etcheverry, Angel.

Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Fernandez, C. Alberto
Ferrari, Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frogone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Gallardo. Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Garcia, Francisco J.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez, Daniel M.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Haft, Federico G. A.
Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Victor M.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Huidobro, Luis.

Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Iturbe, Octavio.
Isnardi, Daniel.

Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Krause, Eduardo.
Krause, Domingo.

Kyle, Juan J. J.
Keravenant, Adolfo.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velazco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.
Lagos, Bismarck.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Mariño, José.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Mattos, Manuel F. de.
Maza, Fidot.
Maza, Benedicto.
Medina y Santurio, B.
Mendez, Teófilo F.
Mendoza, Juan A.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Maupas, Ernesto.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moog, Fernando.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.
Mendez, Teófilo F.
Matienzo, Emilio.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Juan M.
Ojeda, José T.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.

Oribe, Francisco.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Oyuela, Wenceslao.
O'Donell, Alberto C.

Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Paguet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pidelaserra, Jaime.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Pons, Miguel B.
Puyrredon, Honorio.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.
Pico, Pedro P.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quintana, Mariano.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia. Ildefso P.
Rams, Estevan.
Rapelli, Luis.
Rebora, Juan.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rodriguez, Fermin.
Rodriguez, Eduardo S.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Martin.
Rodriguez, Miguel.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz de los Llanos R.
Ruiz, Manuel.
Romero, Alfredo.
Recalde, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Romero Emilio.
Romero, Luis C.

Saccone, Enrique.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.

Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.
Sanglas, Rodolfo.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schickendantz, Emilio.
Schmitt, Hans.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Schwartz, Mauricio.
Selstrang, Arturo.
Senillosa, Juan A.
Serna, Gerónimo de la
Seurot, Alfredo.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Selva, Domingo I.
Senillosa, Juan A.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Sirven, Joaquin.
Sota, Alberto de la.
Soto, José María.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tedin, Virgilio.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Trifoglio, Ricardo.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Arturo.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zambrano, Pedro.
Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA. Dor ATANASIO QUIROGA. Ingeniero JORGE DUCLOUT.

(La Comision Redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p. m.)

MAYO DE 1891. — ENTREGA V. — TOMO XXXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad.....	$ m/n 1 »
Un semestre..	» 5 »
Un año.....	» 10 »
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.50 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1891

FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Vice-Presidente 1º Ingeniero EDUARDO AGUIRRE.
Id. 2º Ingeniero JUAN F. SARHY.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Tesorero..... Capitan SALVADOR VELAZCO LUGONES.
Vocales..... Ingeniero MARCIAL R. CANDIOTI.
Señor MIGUEL ITURBE.
Ingeniero BENITO MALLOL.
Señor CÁRLOS WAUTERS.
Señor TOMÁS CHUECA.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — LOS FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA Y EL CONOCIMIENTO DEL ESPACIO (*Continuacion*), por **Jorge Duclout.**

II. — LA ACTUALIDAD. Informe sobre la Fábrica Nacional de Sombreros, presentado por los señores **Miguel Iturbe** y **Marcial R. Candioti.**

III. — REVISTA DEL ARCHIVO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (*Continuacion*), por **Marcial R. Candioti.**

IV. — MISCELANEA.

V. — MOVIMIENTO SOCIAL.

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo que en breve aparecerá impreso, ó en los suplementos sucesivos.

LOS
FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA
Y EL
CONOCIMIENTO DEL ESPACIO

POR JORGE DUCLOUT
Ingeniero civil, etc.

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
EL 15 DE AGOSTO DE 1890

(Continuacion)

Cuadrángulo inscripto y cuadrilátero circunscripto á una cónica.— Consideremos por una parte la figura formada por 4 puntos A, B, C y D de Σ (fig. 42), y por la otra la figura formada por 4 rectas a, b, c y d, tangentes á Σ (fig. 43). Tendremos que:

(fig. 42)

Los 4 puntos A, B, C y D se encuentran dos á dos sobre

seis rectas

que se llaman *lados* del *cuadrángulo* formado por los cuatro *vértices* A, B, C y D. Estos lados son: AB, BC, CD, DA, AC y DB, y se encuentran dos á dos en tres puntos que se llaman *puntos diagonales* del cuadrángulo.

Estos puntos diagonales son:

el punto $P_1 \equiv AC \,.\, BD$
el punto $P_2 \equiv AB \,.\, CD$
el punto $P_3 \equiv BC \,.\, DA$.

Los tres P diagonales forman un triángulo cuyos lados pueden llamarse los *ejes* del cuadrángulo ABCD.

Designaremos con:

(fig. 43)

Las 4 rectas a, b, c y d se encuentran dos á dos en

seis puntos

que se llaman *vértices* del *cuadrilátero* formado por los cuatro *lados* a, b, c y d. Estos vértices son ab, bc, cd, da, ac y db; y se encuentran dos á dos sobre tres rectas que se llaman *rectas diagonales* del cuadrilátero.

Estas rectas diagonales son:

la recta $p_1 \equiv ac \,.\, bd$
la recta $p_2 \equiv ab \,.\, cd$
la recta $p_3 \equiv bc \,.\, da$.

Las tres p diagonales forman un trilátero cuyos vértices pueden llamarse los *centros* del cuadrilátero $a\,b\,c\,d$.

Designaremos con:

p_1 el eje P_2P_3 opuesto á P_1
p_2 el eje P_3P_1 opuesto á P_2
p_3 el eje P_1P_2 opuesto á P_3

(Todas estas propiedades y definiciones se estienden evidentemente á cualquier cuadrángulo, sin que necesitemos admitir que sea inscrito á una cónica.)

Sea p'_2 la polar del centro P_2, (p'_2 no está indicada en la figura); esta polar corta normalmente las rectas P_2AB y P_2CD, que pasan por el polo P_2, haciendo con ellas ángulos rectos en sus puntos de interseccion M_{13} y M_{31};

Abatiendo el plano de la figura sobre sí mismo, alrededor de p'_2 como eje, las rectas AB y CD, normales á p'_2 se abaten sobre sí mismas, quedando fijos los puntos M_{13} y M_{31}. Pero en este movimiento de abatimiento alrededor de una recta p'_2, *que es un diámetro del círculo en el* ∞ Σ (pues toda recta del plano es un diámetro de este círculo), la estremidad B del diámetro AB, normal al eje de rotacion, se abate sobre la otra extremidad, A, del mismo, y recíprocamente; de la misma manera se ve que C se abate sobre D, y D sobre C.

Entónces, la recta AD se abate sobre la BC y recíprocamente; el punto de interseccion, P_3, de estas dos rectas no cambia de lugar, y es, pues, un punto del eje de rotacion. Asi mismo, la recta AC se abate sobre la BD, y recíprocamente, y su punto comun P_1 no cambia de lugar, siendo pues otro punto del eje de rotacion, que es la polar p'_2; esta polar, por consiguiente, no es otra que el eje p_2 de P_1P_3, opuesto al punto diagonal P_2.

P_1 el centro p_2p_3 opuesto á p_1
P_2 el centro p_3p_1 opuesto á p_2
P_3 el centro p_1p_2 opuesto á p_3

(Todas estas propiedades y definiciones se estienden evidentemente á cualquier cuadrilátero, sin que necesitemos admitir que sea circunscrito á una cónica).

Sea P'_2 el polo del eje p_2 (P'_2 no está indicado en la figura); este polo determina con los puntos p_2ab y p_2cd rectas de union, m_{13} y m_{31}; los ángulos p_2m_{13} y p_2m_{31}, determinados por la polar p_2 con estas rectas m, que pasan por su polo P'_2, son ángulos rectos.

Abatiendo el plano de la figura sobre sobre sí mismo, alrededor de p_2 como eje, los puntos ab y cd no cambian, y las rectas m_{13} y m_{31} que son normales á p_2 se abaten sobre sí mismas. Pero en este movimiento de abatimientoal rededor de una recta p_2, *que es un diámetro del círculo en el* ∞, Σ (pues toda recta del plano es un diámetro de este círculo), la tangente a, se abate sobre la tangente b, que le es simétrica con relacion al diámetro p, y recíprocamente; de la misma manera se ve que c se abate sobre d, y d sobre c.

Entónces el punto ad se abate sobre el bc, y recíprocamente; su recta de union p_3 no cambia de lugar, abatiéndose sobre sí misma, y es, pues, una normal al eje de rotacion. Así mismo el punto ac se abate sobre el bd, y recíprocamente, y su recta de union p_1, no cambia de lugar, siendo pues esta, otra normal al eje de rotacion; ambas normales p_3 y p_1 pasan por el polo P'_2 de p_2, cuyo punto, por consiguiente, no es otro que el centro $P_2 \equiv p_1p_3$, opuesto á la recta diagonal p_2.

Para abreviar el discurso podemos llamar *centros* de un cua-

drángulo sus puntos diagonales, y *ejes* de un cuadrilátero sus rectas diagonales.

Entónces, los resultados obtenidos se resumen en el teorema siguiente:

Los tres centros de un { *cuadrángulo inscripto* / *cuadrilátero circunscripto* } *á una seccion cónica, determinan un triángulo autopolar; cada centro de tal triángulo es el polo del eje opuesto con relación á la cónica considerada.*

Si se considera la cónica Σ como círculo en el infinito, uno de los centros del triángulo autopolar es siempre real, y los otros dos imaginarios; los dos ejes que pasan por el centro real son reales, é imaginario el eje que junta los dos centros imaginarios.

Un eje real, como p_3 (fig. 42), corta el círculo en el infinito en dos puntos U_{21} y U_{12}, que, segun lo demostrado anteriormente, son los puntos de contacto de las tangentes trazadas á Σ por el polo P_3 de este eje (compárese con la fig. 41).

Dos tangentes cualesquiera, como P_3U_{21} y P_2U_{31}, se cortan en un punto D_1, que es el mismo punto M de la figura 36, el punto de encuentro de las tres bisectrices del triángulo autopolar, (ó sea equilátero y equiángulo), $P_1P_2P_3$. La recta P_1D_1 corta p_1 en un punto U_{32}, que es el punto medio de P_2P_3 (el equivalente del punto A″ de la fig. 36).

Las 4 tangentes P_2U_{31}, P_2U_{13}, P_3U_{21} y P_3U_{12} forman un cuadrilátero circunscripto á la cónica Σ; sus tres ejes P_2P_3, D_1D_3 y D_2D_4 determinan un triángulo autopolar, de suerte que D_1D_3 y D_2D_4 se cortan en el polo P_1, de P_2P_3; además, el punto U_{23} es el polo del lado P_1U_{32}; la distancia $U_{23}U_{32}$ es un cuadrante, k. Como se tiene

$$P_2U_{32} = U_{32}P_3 = k$$

y

$$U_{32}U_{23} = k,$$

resulta

$$P_2U_{23} = U_{32}U_{23} - P_2U_{32} = \frac{k}{2} = P_3U_{32} = P_3U_{23}.$$

Por consiguiente, siendo el punto U_{32} el medio del segmento *interior* P_2P_3, tendremos que el punto U_{23} cuya distancia á U_{32} es un cuadrante, es el medio del segmento *exterior* P_3P_2. Si se considera uno de estos puntos como *centro* del segmento, su polar se llama *eje* del mismo, y, por lo visto, es la normal á la recta P_2P_3, en

el otro punto medio. Por ejemplo, si P_2 es el medio, ó centro, de $U_{23}U_{32}$, p_2 es el eje de este segmento, y pasa por el otro punto medio P_3; si al contrario se considera P_3 como *centro*, p_3, que pasa por P_2, es el *eje* correspondiente.

Si se abate el plano de la figura sobre sí mismo alrededor de D_1D_3 como eje, el círculo en el infinito, Σ, que gira alrededor de uno de sus diámetros, D_1D_3, se abate sobre sí mismo, y las tangentes D_3U_{12} y D_3U_{13} se permutan entre sí, lo mismo que D_1U_{21} y D_1U_{31}; las rectas $U_{31}U_{12}$ y $U_{21}U_{13}$ se abaten sobre sí mismas, pues este movimiento no es más que una permutacion de U_{13} por U_{12} y de U_{21} por U_{31}; luego, aquellas rectas son normales al eje de rotacion, y pasan por su polo U_{23}. De la misma manera se vería que $U_{13}U_{21}$ y $U_{12}U_{31}$ pasan por el punto U_{32}, y que por consiguiente:

El cuadrilátero formado por 4 tangentes á una seccion conica (u_{31} u_{13}, u_{21}, u_{12}), *y el cuadrángulo formado por sus 4 puntos de contacto* (U_{31}, U_{13}, U_{21}, U_{12}) *tienen los mismos centros y ejes, y determinan un solo triángulo autopolar,* $P_1P_2P_3$.

Habríamos llegado á las mismas conclusiones partiendo de la figura 43.

En lugar de las tangentes u_{31} y u_{13}, que se pueden trazar á Σ, desde un punto P_2, imaginario ó exterior á Σ, y de los puntos de contacto U_{31} y U_{13} sobre estas tangentes, habríamos tenido los puntos de interseccion que se pueden obtener con Σ, sobre una recta p_2, real ó interior á Σ, y las tangentes u_{31}, u_{13} en estos puntos.

La figura no habría cambiado, solamente se habría sustituido á la tangente su punto de contacto, y recíprocamente.

Además, es visible que las tangentes á Σ por U_{32} y U_{23} tienen por puntos de contacto los de interseccion de las rectas D_2D_4 y D_1D_3 con Σ, pues estas rectas son las polares, u_{32} y u_{23}, de aquellos puntos; y como P_2 y P_3 son los medios de $U_{23}U_{32}$, y p_3, p_2 los ejes de este segmento, resulta de lo anterior que si por los puntos U_{32} y U_{23} se trazan las 4 tangentes á Σ, ellas se cortan dos á dos sobre las polares p_2 y p_3, pues el triángulo autopolar determinado por el cuadrilátero que forman aquellas tangentes, es el $P_2P_3P_1 \equiv p_1p_2p_3$.

Combinando 4 á 4 las ocho tangentes trazadas á Σ por P_2, P_3, U_{23} y U_{32}, y los ocho puntos de interseccion con Σ de p_2, p_3, u_{32} y u_{23}, y á su vez los nuevos puntos y tangentes obtenidos de esta manera, entre sí y con los puntos y tangentes anteriores, etc., podrían multiplicarse infinitamente las propiedades de los polígonos de un número par de lados circunscriptos á Σ, y que desempe-

ñarían el papel de *polígonos regulares*, pues todos sus ángulos serían iguales entre sí, así como sus lados, si se considera Σ como círculo en el infinito, ó bien como círculo de centro P_1.

Obtendríamos tambien de esta manera la subdivision en un número creciente de partes, igual á cualquier potencia entera y positiva de 2, del ángulo recto P_1, y de la recta imaginaria p_1.

Construccion lineal de la polar y del pólo, con relacion á una cónica dada. — Pero la consecuencia más importante del teorema relativo al triángulo autopolar formado por los centros y ejes de un { cuadrángulo inscripto / cuadrilátero circunscripto } á una seccion cónica, es la manera de construir, con la sola regla, la polar de un punto, ó el polo de una recta con relacion á una cónica dada.

Sea P′ (fig. 44) (1) el punto cuya polar se pide con relacion á la cónica Σ. Se trazan por P dos rectas que corten Σ en puntos A, B, C, D. P es uno de los centros del cuadrángulo ABCD. Los otros dos centros se encuentran sobre la polar buscada.

Sea p (fig. 45) la recta cuyo polo se pide con relacion á la cónica Σ. Se eligen en p dos puntos en que pasen tangentes a, b, c, d, á Σ. p es uno de los ejes del cuadrilátero *abcd*. Los otros dos ejes se encuentran en el polo buscado.

Esta construccion es siempre posible. Además, pueda repetirse tantas veces como se quiere, y obtenerse tantos puntos de la polar, ó tantas rectas por el polo, como lo requiere la exactitud de la construccion.

Las figuras 44 y 45 demuestran esta construccion para los puntos P_1, P_2, P_3, ó para las rectas p_1, p_2, p_3. Dado el punto P_1, por ejemplo (fig. 44), se obtienen los puntos P_2 y P_3 de la polar p_1, como puntos diagonales, ó centros, del cuadrángulo ABCD, en las intersecciones de AB con CD y de BC con AD. O bien se obtiene la polar p_2 de P_2 como recta de union de los puntos AC. BD $\equiv P_1$ y AD. BC $\equiv P_3$.

A veces, puede no convenir trazar tangentes á la cónica para encontrar el polo de una recta; entónces, sobre la recta dada, p_1, por ejemplo (fig. 44), se elije un punto cualquiera P_2, y se busca su polar p_2, como eje correspondiente á P_2 en un cuadrilátero cualquiera ABC′D′, determinado sobre la cónica Σ por dos secantes cualesquier por P_2. p_2 corta p_1 en otro punto P_3; se juntan A y B

(1) En las figuras, el punto P es uno cualquiera de los puntos P_1, P_2 ó P_3, por cuya razon no le damos índice alguno.

con P_3 cuyas rectas cortan la cónica en D y C; las rectas AC y BD es cortan en P_1, que es el polo buscado.

O bien, si P_3 se encuentra en una posicion incómoda para la construccion, se elije otro punto cualquiera Q de la recta p_1, y se determina su polar q; esta corta la p_2 en el polo buscado P_1, pues la recta de union de los puntos P_2 y Q es la polar del punto de interseccion de sus polares p_2 y q.

Al contrario, si no se quisiera hacer uso de la construccion de los puntos de interseccion de rectas con Σ, sinó al contrario de las tangentes, se haría la construccion *recíproca* de la anterior, la que es demasiado evidente para detenernos en ella.

Esta construccion permite tambien trazar las tangentes de un punto á una cónica, y fijar sus puntos de contacto: son las rectas que unen este punto con los puntos de interseccion de su polar con aquella cónica. La recíproca es evidente: los puntos de interseccion de una recta con una cónica, son los puntos de interseccion de esta recta con las tangentes de su polo á aquella cónica.

Polo de la tangente á una cónica, y recíproca. — *El polo de una tangente á una cónica Σ es su punto de contacto, y la polar de un punto de Σ es su tangente.*

En efecto, si el punto P_2 (fig. 46) se acerca mucho á Σ, y si trazamos dos rectas P_2AB y P_2CD, los puntos A y C, se encontrarán muy próximos uno de otro. Construimos los centros y ejes del cuadrángulo ABCD. P_1 se encontrará muy próximo de P_2 y, al límite, la figura 46 degenera en la figura 47; los 4 puntos P_2, A, C y P_1 se confunden, la recta AC coincide con la polar $p_2 \equiv P_3 P_1$, y con la tangente en P_2 á la cónica.

El triángulo autopolar $P_1 P_2 P_3$ degenera en la sola recta $P_2 P_3$, el punto P_1 se confunde con P_2, y el punto P_3 es cualquier punto de la tangente p_2.

Algunas propiedades de las rectas isótropas. — Siguiendo en la misma figura 47, vemos que cualquier punto P_4 de la tangente p_1 al círculo en el infinito Σ, determina con el punto de contacto P_1 de dicha tangente un triángulo autopolar.

Si P_3 y P_4 son dos puntos distintos en la tangente p_1, resulta que $P_3P_2 = P_4P_2 =$ *un cuadrante,* lo que requiere que P_3P_4 es igual á cero, cualesquiera que sean los puntos P_3 y P_4 de la tangente en P_2. En otros términos:

La distancia de dos puntos cualesquiera de una recta isótropa (tangente al círculo en el infinito) *es nula.*

Este resultado no es más que la recíproca del teorema que demostramos antes (1): *Rectas concurrentes á un mismo punto del círculo en el infinito, hacen ángulos nulos entre sí*; pues trasformando este teorema por polares recíprocas absolutas, obtenemos en lugar del punto del círculo en el infinito, una recta tangente á este mismo círculo, polar de aquel punto, y en lugar de las rectas que se encuentran en dicho punto, sus polos que se encuentran en aquella tangente; el final del mismo teorema espresaba que estas rectas «son todas normales á la recta isótropa que pasa por aquel punto», y su recíproca nos dice que «estos puntos (los de la tangente ó recta isótropa considerada) están todos á la distancia un cuadrante del punto de contacto que se encuentra en aquella tangente». En efecto, sabemos que la distancia entre dos elementos es igual á la distancia entre sus recíprocas polares absolutos (2); para ello es suficiente que elijamos como unidad de longitud la del cuadrante, y el ángulo recto por unidad de ángulo, como ya lo hicimos en geometría elíptica, en el capítulo IV (3). Entónces, la figura recíproca de dos *rectas normales*, cuyo ángulo ó distancia es «*un cuadrante*», está formada por dos puntos que se encuentran á la distancia «*un cuadrante*» *uno* de *otro*; en efecto, rectas normales son tales que cada una de ellas pasa por el polo de la otra, como lo son por ejemplo p_3 y p_2 en la figura 44, mientras que sus polos P_3 y P_4 se encuentran á «un cuadrante» uno de otro (4).

Asímismo, vimos (fig. 47) que P_3P_1, ó P_4P_1 forman un triángulo

(1) Véase, *Tangentes al círculo en el infinito, ó rectas isótropas*, y especialmente la nota al pié de la página 169.

(2) Véase capítulo IV, *La distancia entre dos elementos es igual á la de sus conjugados absolutos*, y la observacion en el capítulo VI, *Objetividad de los elementos imaginarios*, sobre la conservacion en geometría hiperbólica de todas las propiedades de polaridad encontradas al estudiar la geometría elíptica en el capítulo IV.

(3) Véase capítulo IV, *Unidad de distancia entre puntos, rectas y planos*. Es evidente, sin demostracion alguna, que los párrafos que preceden aquél, relativos á la medicion del ángulo plano y del diedro, se conservan idénticos en geometría hiperbólica, visto que se han establecido abstraccion, hecha de cualquier hipótesis, respecto á la forma de la recta.

(4) Esto resulta además de la definicion misma del *polo* y de la *polar;* véase capítulo VI, *Determinacion del punto imaginario*, página 162, y *Definicion general del cuadrante*, página 163.

autopolar, y que, por consiguiente, la distancia de P_3 ó P_4, ó de cualquier otro punto de la recta isótropa, p_1, á su punto de contacto, P_1, es un cuadrante.

Desarrollando más el resultado que precede, y recordando lo demostrado anteriormente, de que la distancia entre dos puntos consecutivos del círculo en el infinito es indeterminada, encontramos que se puede atribuir á la distancia de dos puntos tales, no sólo todo valor numérico comprendido entre cero y el infinito, sinó tambien cualquier valor comprendido entre cero y un cuadrante; en efecto, el punto de contacto P_2, puede considerarse *ad libitum* como posicion límite del punto P_3 que se acerca indefinidamente á P_1, en cuyo caso la distancia P_2P_1 tiene como límite el valor constante P_3P_1, que es un cuadrante, ó bien puede considerarse como límite de dos puntos P_3P_4 que se van acercando el uno á P_1 y el otro al punto infinitamente próximo P_2: en este caso la distancia P_1P_2 es el límite de P_3P_4, cuyo valor es constante é igual á cero.

Podemos además considerar como nula la distancia de P_2 á P_3, y asignar un valor cualquiera á P_2P_1 (fig. 48); por consiguiente, podemos asignar cualquier valor finito á la distancia:

$$P_3P_1 = P_3P_2 + P_2P_1 = \text{cero} + \text{una distancia real indeterminada.}$$

Si, al contrario, admitimos para P_3P_2 el valor «un cuadrante» tendremos que

$$P_3P_1 = P_3P_2 + P_2P_1 = \text{un cuadrante} + \text{una distancia real indeterminada.}$$

Es decir, igual á la distancia de cualquier punto real á un punto imaginario arbitrariamente elegido. Por consiguiente:

La distancia de cualquier punto de una recta isótropa hasta el punto de contacto de dicha recta con el círculo en el infinito, es indeterminada, en el sentido de que se puede admitir que esta longitud sea igual á cualquier longitud real ó imaginaria, sin que las consecuencias de los raciocinios que se hagan basándose sobre ello dejen de ser perfectamente exactos.

La proposicion recíproca es que: el ángulo de cualquier recta que pasa por un punto del círculo en el infinito, con la tangente á este círculo en aquel punto, es indeterminado. En efecto, una tangente al círculo en el infinito Σ en un punto P_1, p. e, (fig. 49), puede considerarse como límite de una recta cualquiera *a*, que

pase tambien por P_1, y gire al rededor de este punto acercándose siempre á p_1; el ángulo de a con otra recta b por P_1 es constante é igual á cero, de suerte que, al límite, el de p_1 con b será tambien igual á cero. Si, al contrario, se considera que el ángulo de a con p_1 es constante é igual á un cuadrante (un recto), se ve que el ángulo de una recta isótropa con cualquier recta que pasa por su punto de contacto con el círculo en el infinito puede indiferentemente suponerse igual á cero ó á un cuadrante; observando que una misma magnitud no puede ser igual á dos otras distintas una de otra, á menos de ser indeterminada, resulta la exactitud de la recíproca enunciada.

Habríamos podido evitar toda la demostracion anterior, basándonos en la propiedad, ya enunciada, de que *la distancia* entre dos elementos, es igual á la de sus elementos polares recíprocos. Pero es conveniente penetrarse bien de la verdad que encierran las propiedades fundamentales de las rectas isótropas, y ver con claridad que son la consecuencia lógica de las nociones elementales de adicion de distancias y de ángulos, y de nuestro concepto del infinito.

Normales á una recta isótropa.—Si p_1 (fig. 47) es una recta isótropa, su polo es su punto de contacto P_1; si desde cualquier punto A queremos trazar una normal á P_1, no tenemos más que unir A con el polo de p_1. La recta AP_1 es, pues, normal á p_1; pero p_1 pasa tambien por su polo P_1; se ve, pues, que «*una recta isótropa es normal á sí misma*», y como dos rectas que se cortan sobre el círculo en el infinito son paralelas, «*toda recta paralela á una recta isótropa le es tambien normal, y una recta isótropa es normal y paralela á sí misma*».

La contradiccion aparente de estas verdades es muy á propósito para hacer resaltar ciertos puntos de contacto, que irán esclareciéndose poco á poco en el curso de este estudio, entre la geometría absoluta, y la euclideana; en esta última tenemos tambien rectas normales á sí mismas, y una de ellas, de que continuamente hace uso la geometría proyectiva la más elemental, es la recta en el infinito, que en el caso de esta geometría viene á sustituir el círculo en el infinito; en efecto, la recta en el infinito contiene la direccion de todas las rectas del plano, ó sea sus puntos en el infinito; por consiguiente, es paralela á cualquier recta a, y entre otras á sí misma; pero, esta recta en el infinito contiene tambien la di-

reccion de la recta b normal á a, y es, pues, paralela á esta normal, es decir que es normal á la recta a, normal á todas sus paralelas, y normal á sí misma.

Se ve que no hay más contradiccion en lo que hemos demostrado relativamente á rectas isótropas, que en cualquier teorema de geometría ordinaria. Al estudiar el modo de medir los ángulos y segmentos encontraremos, además, la comprobacion numérica de todas estas propiedades de las rectas isótropas.

La distancia de cualquier punto A (fig. 47) á la recta isótropa p_1, que es la longitud de la recta AP_1, perpendicular trazada de A á p_1, es siempre infinitamente grande, pues P_1 es un punto del círculo en el infinito Σ, y AP_1 es, pues, infinitamente grande por definicion.

Esta proposicion es simplemente la inversa de esta otra establecida antes: la distancia de una recta cualquiera del plano á un punto del círculo en el infinito, es infinitamente grande.

Más adelante tendremos ocasion y necesidad de volver sobre estas y otras propiedades de las rectas isótropas. Por ahora seguimos desarrollando las consecuencias de los teoremas, antes establecidos, relativos al $\left\{\begin{array}{l}\text{cuadrángulo inscripto}\\ \text{cuadrilátero circunscripto}\end{array}\right\}$ á una cónica.

Perspectiva involutiva. —Sea AA′BB′ un cuadrángulo cualquiera inscrito en una cónica Σ, imágen del círculo en el infinito (fig. 50, *a* y *b*). Sea P_1 el punto de interseccion de los lados diagonales AA′ y BB′ y P_2, P_3 los otros dos puntos diagonales ó centros del cuadrángulo; la recta P_2P_3 es la polar de P_1 con respecto á la cónica Σ; es un eje p_1 del cuadrángulo dado, y los otros dos lados del triángulo autopolar $P_1P_2P_3$ son sus otros dos ejes, y son tambien las polares p_2 y p_3 de los dos otros centros P_2 y P_3.

Tomemos como centro de perspectiva el punto P_1, y como eje de perspectiva su polar p_1; sabemos que si suponemos conocidos, además de estos elementos, un par de elementos correspondientes, toda la perspectiva está determinada (1). Como elementos correspondientes elejimos A y A′. Entónces, si buscamos la imágen de B, la obtendremos, uniendo AB, que corta el eje perspectiva en P_3, en la interseccion del rayo proyectante P_1B con la recta $A'P_3$ proyeccion de AP_3, es decir, por construccion, en B′.

(1) Véase capítulo VI, *Perspectiva en el plano y en el espacio*, página 216, donde está demostrada esta proposicion.

Para obtener la perspectiva de otro punto, C, de la cónica, trazamos el rayo P_1C, y juntamos el punto C con cualquier otro punto de la cónica, cuya perspectiva se conozca préviamente, por ejemplo, con A ó con B; la recta AC corta el eje de perspectiva en P_4, y P_4A' es la perspectiva de P_4A. El punto C′ se encuentra en la interseccion de P_4A' con P_1A.

Pero, en virtud del teorema sobre los ejes y centros de un cuadrángulo inscrito en una cónica, si hubieramos prolongado el rayo P_1A, que penetra en el interior del círculo Σ, hasta encontrarlo en otro punto C^* (el punto de salida de la recta P_1A que penetra en el interior de Σ considerado como círculo), las rectas AC y $A'C^*$ tendrían que cortarse sobre la polar p_1 del centro P_1 del cuadrángulo $AA'C^*C$, es decir que $A'C^*$ pasaría por P_1, y que C^* y C′ coinciden. De la misma manera se vería que, en general, la perspectiva de un punto cualquiera E de Σ es el otro punto de interseccion E′, del rayo proyectante P_1E, con la cónica Σ. Si, en lugar de considerar A′ como imágen ó perspectiva de A, lo consideramos como punto de la figura original, y lo designamos con D, su perspectiva D′ es el punto A mismo, pues las rectas CD y C′D′ se cortan sobre el eje de perspectiva p_1 en virtud del mismo teorema relativo al cuadrángulo.

En resúmen: *Si se toma como centro de perspectiva un punto del plano, como eje su polar con relacion á una cónica* Σ, *y como par de puntos correspondientes dos puntos de esta cónica alineados con el centro, la cónica* Σ *es perspectiva de sí misma en el sistema considerado.*

El sistema perpectivo obtenido goza de esta importante propiedad de que, *si á un elemento* F *considerado como original, le corresponde otro* F′ *como perspectiva, recíprocamente, á* F′ *considerado como original, corresponde como perspectiva el mismo elemento anterior* F.

En efecto, sea F un punto del sistema original; juntemos BF que corta en P_5 el eje de perspectiva P_1; tracemos BP_5, el rayo P_1B corta esta recta en B′, perspectiva de B. Observemos ahora que, si consideramos Σ como círculo en el infinito, la recta P_1BB', que pasa por el polo de p_1, es normal á p_1, y la corta en el punto B″ medio de BB′, como lo demostramos al establecer la propiedad de los ejes del cuadrángulo (1); así mismo, la recta P_1FF' corta nor-

(1) Véase el teorema sobre el *cuadrángulo inscripto y el cuadrilátero circunscripto á una seccion cónica* en este mismo capítulo, página 258.

malmente p_1 en un punto F″; además, la recta FB y su perspectiva F′B′ cortan Σ en dos puntos G y G′ perspectivos el uno del otro, pues Σ es perspectiva de sí misma; los puntos G y G′ están pues alineados en un mismo rayo proyectante P_1GG', normal á p_1, y que la corta en un punto G″, medio de GG′. Abatiendo el plano sobre sí mismo, al rededor de p_1 como eje, el círculo en el infinito Σ se abate sobre sí mismo (1), B′ sobre B, G′ sobre G y recíprocamente, P_5 queda inmóvil, y FF′ normal á p_1 se abate sobre sí mismo; el punto F′ abatido caerá pues, á la vez sobre FF′ y sobre P_5BG, es decir, en la interseccion, F, de estas dos rectas; de la misma manera se vería que F cae sobre F′; el punto F″ situado sobre el eje de rotacion queda inmóvil, y los segmentos F″F y FF′ son iguales entre sí.

Uniendo B′F y BF′, estas dos rectas se superponen tambien una á otra, y de ahí se deduce que su punto de interseccion P_5, que no cambia de lugar, se encuentra sobre el eje de rotacion p_1; de suerte que si hubieramos tomado F′ como original, para obtener su imágen habríamos tenido que trazar BA′, que corta el eje de perspectiva en P_5', y la interseccion de $P_5'B'$ con el rayo proyectante P_1F' nos habría dado la imágen de F′, que no es otra que el mismo punto F.

A una recta FK (fig. 50*c*) del original corresponde como imágen otra, F′K′; ambas se cortan sobre el eje de perpectiva en P_6, y las rectas FF′, KK′ son normales á p_1, que las parte por la mitad; elijiendo la recta F′ K′ como original, se obtiene, recíprocamente, como imágen, la recta FK, pues la imágen de F′ es F, y la de K′ es K.

Queda, pues, bien comprobada la proposicion expresada al principio de esta demostracion: los elementos de la figura original y de su perspectiva se pueden permutar unos por otros. Cuando dos formas geométricas superpuestas corresponden entre sí de tal manera que á un elemento A de la una corresponda el A′ de la otra, y que si se considera el A′ como elemento de la primera forma, llamándolo B por ejemplo, le corresponda, en la segunda forma, un B′ que coincida con A, es decir, cuando los elementos correspondientes son *permutables* entre sí, se dice que las dos formas son formas correspondiente en INVOLUCION.

(1) Esto resulta de que cualquier recta, como p_1 por ejemplo, es un diámetro del círculo en el infinito, y que un círculo se abate sobre sí mismo por rotacion al rededor de un diámetro; es precisamente la propiedad en que se basa la demostracion anterior del teorema sobre el cuadrángulo inscripto á una cónica.

En el presente caso se trata de dos formas *perspectivas en involucion.*

Ya hemos encontrado otras formas que gozan de esta propiedad; por ejemplo, la polaridad recíproca. En esta, á un punto A, considerado como sosten de una radiacion plana, corresponde como polar recíproca una série de puntos en línea recta ó puntual, *a*; si, al contrario, consideramos la puntual como figura original, y tomamos las polares de todos sus puntos, la figura recíproca coincidirá con la A: será el mismo punto anterior considerado como sosten de la radiacion que forman las polares de todos los puntos de la puntual.

Involucion y simetría. — La figura 50*c* llama la atencion sobre otra propiedad importante de la perspectiva involutiva. Las rectas KK′, FF′ son normales al eje de perspectiva que las corta en sus puntos medios K″, F″; es decir, que la figura perspectiva (K′, F′, etc.) *es simétrica* de la figura original, *con relacion al eje de perspectiva* p. Y recíprocamente, dos figuras simétricas, como F′K′ y FK en la figura 50*c*, son perspectivas una de otra para el eje de simetría como eje de perspectiva, y para el punto de encuentro de las normales KK′, FF′ etc., como centro de perspectiva; este punto de encuentro es precisamente *lo que hemos definido como punto imaginario* (1), y especialmente como *polo absoluto* de p_1, es decir, como polo de p_1 con relacion al círculo en el infinito Σ.

Pero estas perspectivas involutivas no solo son figuras simétricas una de otra con relacion á un eje, el de perspectiva, sinó que son tambien simétricas con relacion á un centro, el de perspectiva, si se considera la cónica Σ como imágen del círculo en el infinito.

En efecto (fig. 50 *a* y *b*), si L es un punto del original, es el simétrico de su imágen L′, con relacion á p_1; luego p_1 corta LL′ normalmente en su punto medio L″; como P_1 es el polo de p_1, P_1L'' es una constante para todos los pares de puntos homólogos, y es igual á *un cuadrante, k;* entónces

$$P_1L = k - LL'' = k - L''L' = P_1L';$$

esto prueba que dos puntos correspondientes cualesquiera del ori-

(1) Véase capítulo VI *Líneas equidistantes de una recta*, página 121 y siguientes. En el mismo capítulo, página 162: *Determinacion del punto imaginario por elementos reales*, y especialmente, página 164: *Las normales á una recta, ó á un plano, concurren á su polo absoluto.*

ginal y de su perspectiva involutiva, están simétricamente situados con relacion al centro de perspectiva P_1.

En resúmen :

Dos figuras situadas en el mismo plano, y simétricas con

relacion á un cierto

eje, centro,

son tambien simétricas con relacion á un cierto

centro, que es el polo absoluto del eje de simetría

eje, que es la polar absoluta del centro de simetría

Dos figuras simétricas con relacion á un cierto

eje, centro,

son perspectivas involutivas una de otra, con relacion

al eje de simetría como eje de perspectiva, y á su polo absoluto como centro de perspectiva.

al centro de simetría como centro de perspectiva, y á su polar absoluta como eje de perspectiva.

El círculo en el infinito es simétrico de sí mismo con relacion á cualquier recta del plano como eje de simetría, ó á cualquier punto del plano como centro de simetría.

Las propiedades de simetría son de capital importancia en todos los fenómenos naturales, y aún en los de nuestra concepcion ; es por esto que la involucion, y especialmente la perspectiva involutiva, desempeñan un papel dominante en geometría, segun veremos en el curso de este estudio, y como es bien sabido de todos los que se han ocupado de geometría.

(Continuará).

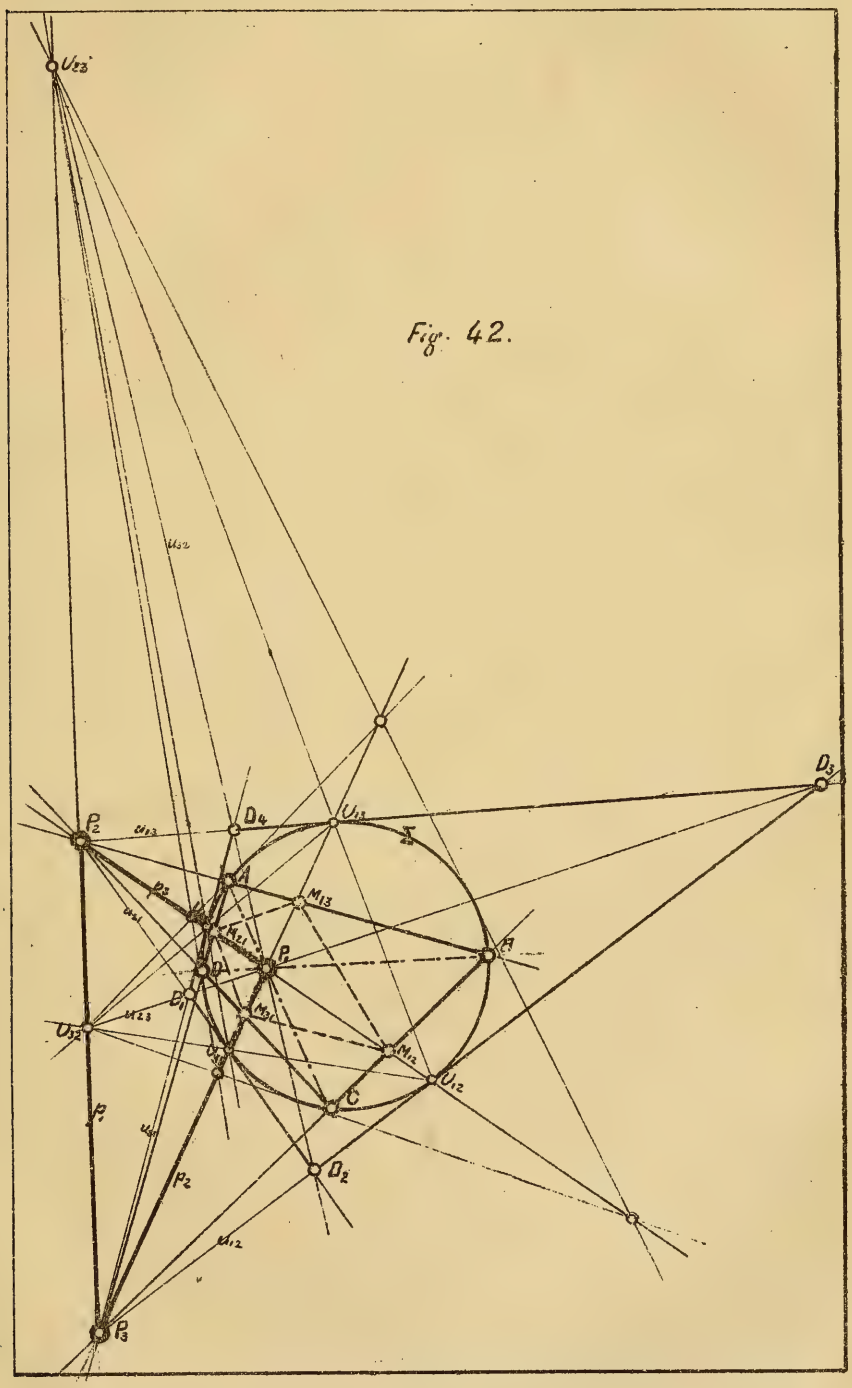


Fig. 42.
U_{23}
D_3
P_2
D_4
U_{13}
u_{13}
A
M_{13}
p_3
u_{21}
M_{21}
P_1
B
D_1
M_{32}
u_{23}
U_{32}
M_{12}
U_{12}
C
p_1
u_{31}
p_2
D_2
u_{12}
P_3

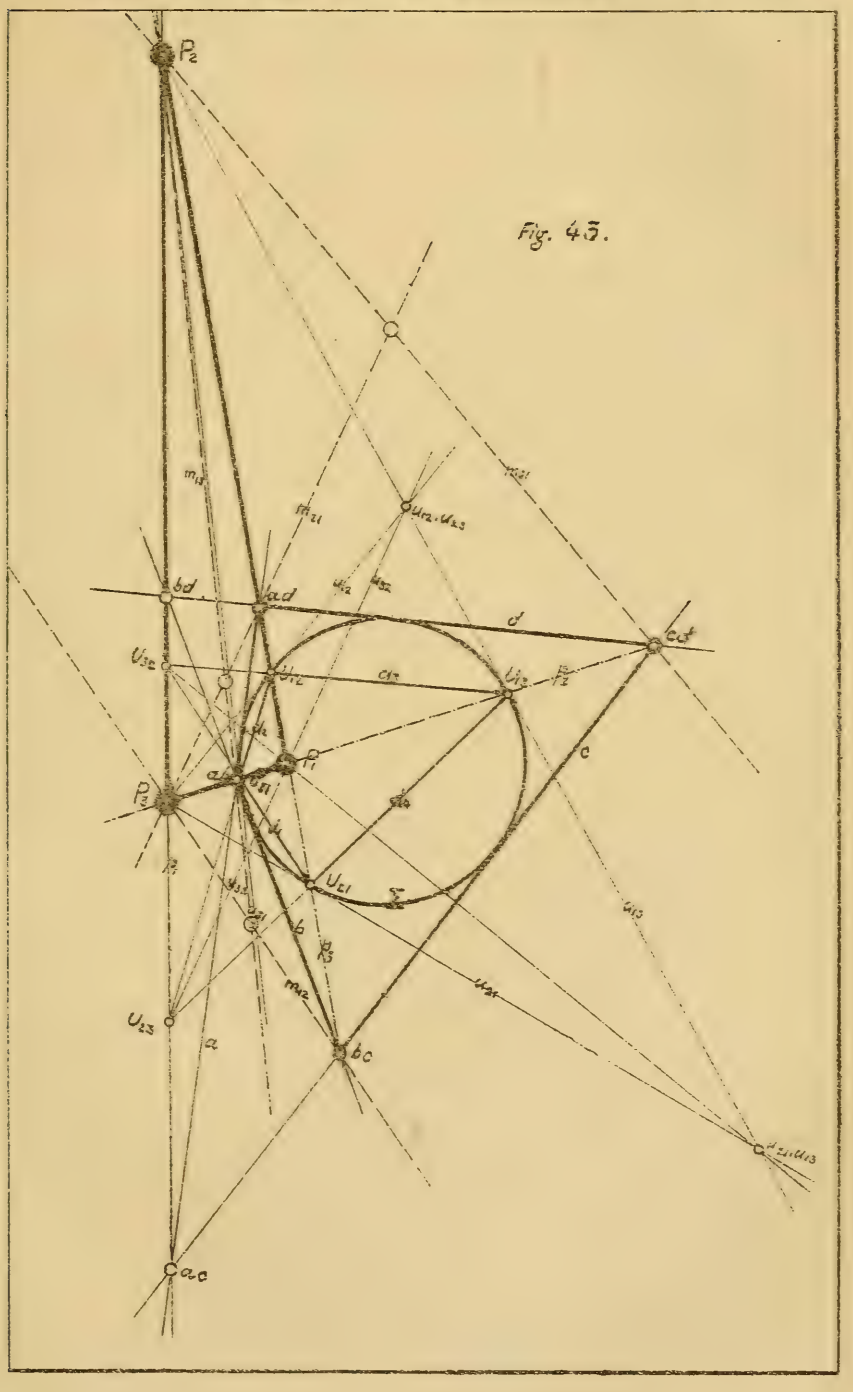


Fig. 43.
P2
P3
P1
bd
ad
cd
d
c
b
a
bc
ac
U23
U31
U12
U13
U21
U32
Σ

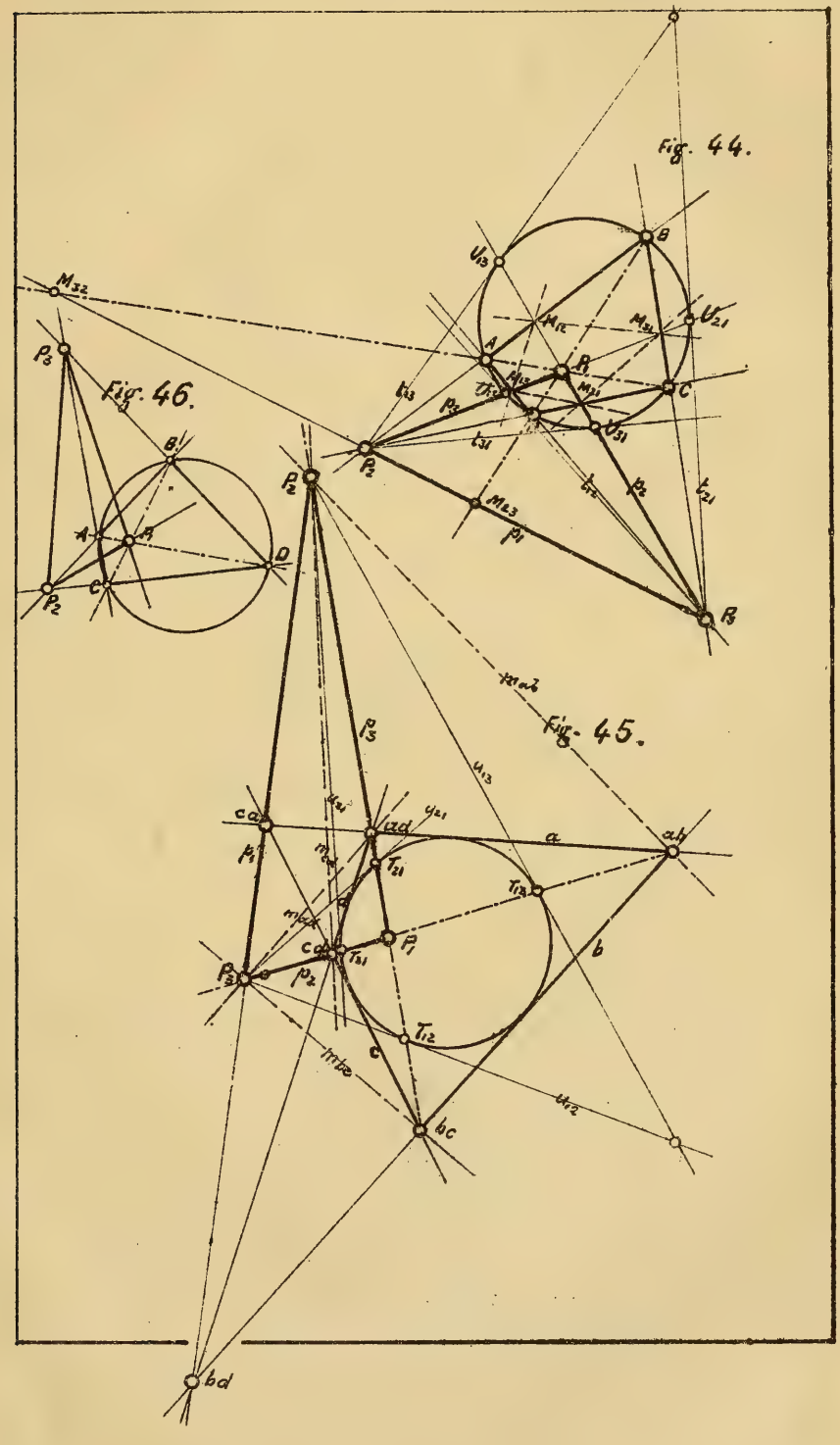


Fig. 44.
Fig. 46.
Fig. 45.

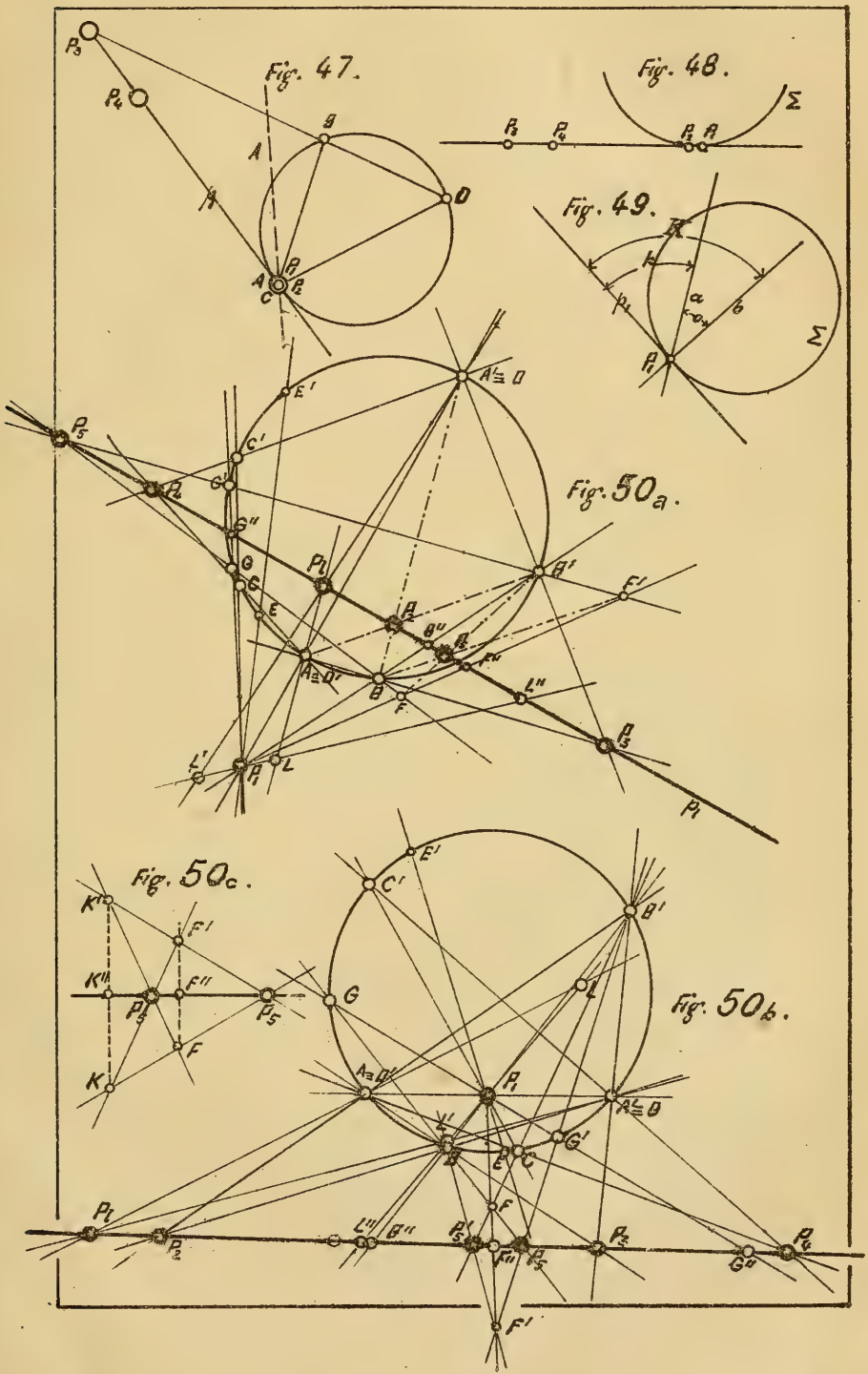


Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50a.
Fig. 50b.
Fig. 50c.

«LA ACTUALIDAD»

FÁBRICA NACIONAL DE SOMBREROS

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.

Designados por la Junta Directiva que Vd. preside para dar cuenta de la visita efectuada en la mañana del 12 del corriente, por la Sociedad Científica á la fábrica de sombreros de D. Cayetano Dellachá, tenemos el honor de elevar al señor Presidente el presente informe, procurando hacer una descripcion de tan importante establecimiento y detallar las operaciones de la industria que en él prospera, cuyo conocimiento es necesario tratar de divulgar.

Instalacion. — La fábrica está situada en las manzana formada por las calles de Solis, 2ª Patagones y 19 A, cuya superficie es de *nueve mil ochocientos* metros cuadrados. Comprende *ocho* cuerpos de edificio con distribucion adecuada en conjunto y al destino especial de cada uno de ellos, ocupando una área total de *cuatro mil doscientos* metros cuadrados.

El primero de estos cuerpos es de dos pisos, siendo ocupado el inferior por la administracion de la fábrica, las habitaciones de los empleados y la portería, que permite vigilar la entrada y salida de los obreros. En el piso superior está la habitacion del propietario y los sótanos están destinados á depósito de las mercaderías; ocupa este cuerpo de edificio una estension de *quinientos* metros cuadrados.

El segundo cuerpo se estiende en una superficie de *un mil setecientos* metros cuadrados; está dividido en tres secciones, de tres pisos cada una, con sus respectivos sótanos en comunicacion con los del cuerpo anterior, hallándose instalados en él: los almacenes de materias primas, los talleres de preparacion de las lanas y

pelos, de hacer las embastiduras, de refinacion de los fieltros; las máquinas de prensar y planchar, los talleres de apropiaje y ultimacion de los sombreros, así como las de embalaje y espedicion, que comprenden una fábrica de cajas de carton. Este edificio es el más importante del establecimiento y su construccion afecta una acertada distribucion, habiéndose empleado en ella buenos materiales.

El tercer cuerpo está destinado á la fula y enformadura de los sombreros de lana y de fieltro; ocupa una superficie de *setecientos* metros cuadrados.

En el cuarto cuerpo hállanse instaladas la tintorería, el lavatorio y las estufas de secamiento de los sombreros, con un sótano para depósito de drogas, cubriendo una área de *quinientos* metros cuadrados.

El quinto cuerpo, contiguo al tercero, se halla ocupado por los generadores del vapor y el gran motor á condensacion de 150 caballos. Al lado se ha construido un pozo semi-surgente, dotado de bombas que llenan de agua un depósito subterráneo. En el tercer piso, sobre el motor, existe un depósito de agua corriente de *cien* metros cúbicos de capacidad; el segundo piso en comunicacion con el taller de apropiaje, está ocupado por las hornallas de calentar las planchas á mano. Este cuerpo abarca *doscientos cuarenta* metros cuadrados de terreno.

En el sexto cuerpo, aislado de todos los demás, funcionan la herrería y el taller mecánico; la carpintería y tornería para la preparacion de las hormas de madera; cubre el todo una área de *doscientos* metros cuadrados.

La fundicion de las hormas de zinc y otros útiles de metal, ocupa el sétimo cuerpo de edificio, que consiste en un sótano de *sesenta* metros cuadrados.

Finalmente, para la caballeriza y abrigo de los carros de la fábrica, y habitacion para doce peones, hay un octavo edificio que cubre un paralelógramo de *trescientos* metros cuadrados.

Enumeradas las diferentes partes del establecimiento, entraremos á describir la elaboracion de los sombreros anotando las fases sucesivas que toma esta prenda del vestido humano, cuyo uso data del siglo XIV en que se generalizó, habiendo servido antes de distintivo especial del clero, que hoy se ve obligado á usarla de formas estrañas.

Distinguiremos á objeto de esta descripcion, dos clases de som-

breros: los de lana y los de fieltro que son los que prepara, en su inmensa variedad, este establecimiento, porque las primeras operaciones de su elaboracion son diferentes.

Sombreros de pelo.— La tela que constituye el sombrero de fieltro está formada de pelos finos, de diversas pieles, mezclados. El mejor pelo es el de castor, pero su elevado precio restringe mucho su empleo.

El señor Dellachá, afanoso por hacer uso de las materias primas del país, utiliza principalmente la piel de nutria que consigue con relativa facilidad, mezclando el pelo de ésta á los de la liebre de Francia y Asia y del conejo *(garonne)* de Escocia, que son muy estimados. Utiliza tambien pieles de conejo del país y no pierde ocasion de aconsejar la cría de estos en regiones frias de la república, como una industria de provechosos resultados para quien la emprendiera en grande escala y que requeriría un capital insignificante. Se provee tambien de pieles de vicuña y alpaca, aunque no en el grado que desea, por la dificultad de conseguir tanto estas como las de conejos.

Despues de estiradas y secas las pieles, son despuntadas á mano, quitándoles así los pelos que sobresalen y que son los más gruesos; en seguida son secretadas y divididas como para entrar en las máquinas *cortadoras*, donde son asidas por dos cilindros estriados rotatorios, que comprimiendo los pelos, llevan las pieles á una cuchilla fija de acero, la cual roza con otras tres cuchillas encorvadas (helicoidales) de tal modo que al girar estas, se produzca el contacto con aquella, sucesivamente de un estremo al otro. Las tres cuchillas helicoidales se hallan aseguradas á un cilindro que gira con ellas dando *un mil doscientas* vueltas por minuto y separan por completo el pelo de la piel, dejando aquel en un pequeño plano inclinado sobre el cual se desliza para llegar á un depósito portátil, en tanto que la piel cae destrozada en pequeños filamentos á la parte inferior de la máquina; esta inutilizacion de la piel es su único defecto, pues por lo demás trabaja con tal perfeccion, que el copo de pelo perteneciente á una piel se puede recoger sin el menor desperdicio.

De las cortadoras pasa el pelo á las *mezcladoras*, máquinas divididas en compartimentos donde se hace las mezclas de las diversas clases de pelo, segun lo exigen las conveniencias de la fabricacion respecto á fineza y solidez del fieltro, separándolos unos de

otros, por medio de batidores y, en algunas máquinas, de cilindros guarnecidos de puntas de acero, que abren los pelos arrojándolos á otros compartimentos provistos de un ventilador que los hace flotar.

Pasa luego el pelo á las *sopladoras*, donde colocado aquel en camada sobre una mesa repartidora, es introducido á una gran cámara por medio de un ventilador que dá *un mil quinientas* vueltas por minuto. La introduccion se efectúa por un conducto inferior que se estiende por debajo de aquella en toda su longitud, para ascender á la parte superior de la cámara, dividida en diez compartimentos, en los cuales el pelo se asienta progresivamente segun su grado de pureza y separacion. El pelo listo ya para la fabricacion es el recogido en los compartimentos primero y segundo y á veces, en el tercero, es decir, el que más trayecto ha recorrido. El resto vuelve á pasar por las mismas máquinas, hasta dejar toda la parte utilizable.

En seguida el pelo es colocado en la máquina de *fieltrar*, que consiste en un ventilador de *un mil quinientas* vueltas por minuto, que lo arroja en forma de lluvia, por un prisma horizontal y hueco, sobre conos de tejido de alambre terminados en forma esférica; estos conos se disponen sobre una mesa circular giratoria, frente á la base abierta del prisma horizontal; dicha mesa forma cuerpo con un cilindro hueco, en cuyo interior se produce una corriente absorbente de aire, de manera que el pelo arrojado por la fieltradora — cuya salida se regla con una tabla suelta manejada á mano, — cubre gradualmente el cono empezando por la base, y no puede esparcirse en el aire, no obstante el impulso que lleva, en virtud de dicha corriente absorbente que lo obliga á adherirse sobre el tejido metálico.

Cubierto totalmente este, se suspende la salida del pelo y se moja la embastidura formada sobre el cono, con una lluvia de agua caliente que surte un inyector adecuado; este toma su fuerza espelente de una caldera á vapor, de la cual parten cañerías especiales que distribuyen el agua caliente por todos los talleres en que se necesita.

En seguida se retira el cono de la plataforma, que continúa girando, y se le reemplaza por otro. La debil tela asi formada, cae de aquel fácilmente en virtud del baño caliente que ha recibido, y constituye el *fieltro,* afectando la primitiva forma del sombrero y es lo que se denomina *embastidura.* La cantidad de pelo que

entra en ella, es pesada préviamente por una obrera que no tiene otra tarea.

Los fieltros obtenidos son arrollados y cubiertos por una lona para colocarlos en una *secadora centrífuga* que les esprime toda el agua que contenían.

Llévanse luego á las *máquinas compresoras,* que las hay de dos clases, teniendo todas por objeto darles suficiente consistencia para que puedan soportar las operaciones ulteriores. Estas compresoras están animadas de un movimiento circular y otro trepidatorio y en la primera á que llegan los fieltros, solo son calentados por el vapor.

En las segundas, formadas por dos séries de cilindros, en número de catorce por cada série, dispuestos horizontalmente y forrados con trozos de madera, pasan los fieltros comprimiéndose en virtud del movimiento trepidatorio de los cilindros y bañados por vapor y agua caliente; cambiados los dobleces de los fieltros pasan de nuevo y tantas veces como aconseja la práctica.

Van despues á las *arrolladoras,* máquinas que tienen tres cilindros de madera dotados de rotacion encontrada, dispuestos sobre un depósito de agua caliente, destinadas como las anteriores, á dar á las embastiduras consistencia y regularidad, lo que logran con más celeridad que aquellas, aunque ocasionando mayor gasto, porque en ellas deben entrar envueltas en pedazos de arpillera que se inutilizan con facilidad.

Reducido y consolidado el fieltro, pasa luego á las máquinas *afeitadoras* y á las de *enformar,* lo que se hace sobre hormas de madera que afectan la forma de la copa del sombrero que se quiere obtener, cubiertas por una campana adecuada, en cuyo interior reciben un baño de vapor.

En seguida es llevado el fieltro á las *pomezadoras.* En el taller donde se encuentran estas máquinas, solo hay obreras encargadas de pulir el sombrero ya conformado, sobre hormas giratorias movidas por el vapor, frotándolo con papel de esmeril finísimo, siendo de notar que las moléculas que se desprenden del sombrero al ser pomezado, son recogidas en un cuarto subterráneo por medio de ventiladores adecuados, ingeniosamente colocados, que no dejan flotar en el aire ninguna partícula.

Pasa luego á la máquina de engomar; introducida la parte que forma el ala del sombrero en un depósito de goma líquida, se hace

pasar entre dos cilindros que la comprimen auxiliando su absorcion y le quitan el exceso de goma, para ser despues trasladados al taller de lavado.

De este son llevados á la tintorería y sumergidos en los baños, donde se les da el color fijo é inmutable que se desea. Despues de teñidos son secados, primero en máquinas centrífugas y lavados por segunda vez para secarlos nuevamente por el calor natural ó en hornos adecuados.

Van en seguida al apropiage donde son planchados á mano y clasificados, pasando al taller inmediato de las guarnecedoras, donde se confeccionan, colocándoles los forros, cintas, ribetes y tafiletes, volviendo al apropiaje, donde son nuevamente planchados, recibiendo así la última mano.

Desgraciadamente no funcionan todavía dos máquinas de planchar muy ingeniosas, una francesa y otra americana, que posee la fábrica, á causa de que las empresas de gas no han querido prolongar sus cañerías, no obstante los beneficios que ello les reportaría. Esta arbitrariedad de las empresas, que les permite imponer trabas para exijir mayores desembolsos, es uno de tantos inconvenientes con que tropieza el desarrollo de las industrias en nuestro país.

En seguida pasan los sombreros al taller de embalaje y de allí á los depósitos. El taller de embalaje está en comunicacion por medio de un ascensor con el piso inferior y con el superior en donde se preparan las cajas de carton.

Sombreros de lana. — La lana que se emplea es la de borrego y es comprada en plaza escogiendo las mejores clases, siendo lavada y cardada fuera del establecimiento, aunque en breve se harán las instalaciones adecuadas al efecto, beneficiando el agua caliente condensada por el motor. Entra desde luego en una *batilana*, máquina que solo tiene por objeto prepararla, para que pase á la *gran cardadora*.

Comprende esta máquina en su interior, varias series de cilindros superpuestos, cubiertos de guarniciones de cuero con puntas de acero de diversas dimensiones, tanto más agrupadas cuanto más finas, destinadas á trabajar la lana hasta reducirla á un ligerísimo velo, que desprendido por un peine en movimiento alternativo del último cilindro guarnecido, va á arrollarse en un gran torno que gira lentamente, anexo á la máquina; en este forma

una especie de colchon, como puede llamarse á la multitud de capas superpuestas del sútil velo.

Cuando este colchon ha adquirido un cierto espesor, se le corta en trozos que son distribuidos á las pequeñas cardadoras, de configuracion idéntica á la de la grande, pero de dimensiones mucho menores. Su objeto es trabajar nuevamente la lana hasta darle la fineza y sutilidad necesarias para formar la embastidura ó sea la primera etapa del sombrero, que se obtiene por medio de máquinas accesorias anexas á las cardadoras. Aquellas consisten en cuatro brazos inclinados, sostenidos por un eje vertical que puede ser animado de un movimiento circular recorriendo en vaiven, un arco de ciento veinte grados próximamente, ó puede permanecer fijo abandonando el pedal que lo pone en comunicacion con la trasmision. Engranajes cónicos apropiados hacen girar los cuatro brazos al rededor de sus ejes de figura, cuya rotacion se comunica á la horma que soportan, formada por dos conos de madera superpuestos por la base donde se arrolla el velo de lana que produce dos embastiduras á la vez, las cuales son separadas por la obrera que cuida de su formacion.

Con el funcionamiento de estas cuatro cardadoras se pueden fabricar *un mil seiscientas* embastiduras por dia.

Una vez verificada la exactitud de su peso, que generalmente es de 80 y 90 gramos, y la buena condicion de las embastiduras, que tienen entonces *ciento veinte y cinco* centímetros de circunferencia y *treinta* centímetros de alto, pasan á las *planchadoras*. Las primitivas planchadoras exijían tres operaciones sucesivas, á saber: planchado de dos caras de la embastidura, bañada por el vapor, colocando préviamente en su interior un paño, sobre una plataforma de hierro colchado, lo que se hace por medio de dos planchuelas del mismo metal igualmente colchadas y animadas de un movimiento de trepidacion; segundo planchado desdoblando las embastiduras para doblarlas de nuevo haciendo quedar las orillas en el centro y, finalmente, planchado de la copa que sustituye al vértice del cono.

Estas máquinas que aún funcionan en el establecimiento pueden ser sustituidas por otra que reduce todas las operaciones descritas á una sola. Consiste en una campana de fundicion pasible de un movimiento vertical alternativo y de otro trepidatorio, campana que cubre un cono de fundicion tambien colchado, sobre el cual se coloca la embastidura inmediatamente despues de forma-

da; se logra así plancharla y comprimirla en una sola operacion, adquiriendo bastante consistencia para pasar á las compresoras ya descritas al tratar de los sombreros de fieltro.

Es de advertir que la planchadora perfeccionada que existe en el establecimiento del Sr. Dellachá, es la primera que ha salido de las fábricas europeas, habiendo funcionado por primera vez en la exposicion universal de 1889; y que, no obstante su simplicidad y ventajas consiguientes, ha encontrado, en virtud de las innovaciones introducidas en ella, tropiezos para generalizarse en los establecimientos de Europa.

De las compresoras pasan las embastiduras á los *fulones*, máquinas que tienen por objeto comprimirlas y darles mayor consistencia, reduciendo á *noventa* centímetros su circunferencia primitiva y á *veintidos* su altura; dos grandes martillos de madera que las golpean alternativamente dentro de un baño de agua caliente, son los que efectúan la fula; la forma encorvada de estos martillos logra renovar sucesivamente las embastiduras para caer sobre todas ellas, pues sería muy perjudicial apretaran siempre las mismas. Cada fulon puede operar sobre seiscientas ú ochocientas formas á la vez.

De estos van las embastiduras, siguiendo ya las mismas operaciones que los fieltros, á las máquinas arrolladoras y á las enformadoras, pudiéndose darles la forma que se desea á mano, como se practica en esta fábrica, no obstante poseer las máquinas adecuadas. Conformados los sombreros pasan á ser pomezados, engomados, lavados y teñidos sucesivamente.

Despues de teñidos y lavados por segunda vez los sombreros de lana, así como los blandos de fieltro, van á las máquinas destinadas á darles la pulidez y limpieza necesarias, para que puedan pasar á las *prensas hidráulicas*; dispuestos en este taller sobre hormas de zinc, fundidas y preparadas en todos sus detalles en el mismo establecimiento, son sometidos á una presion que puede pasar de *treinta y cinco* atmósferas, presion que trasmitida por medio de un sombrerete de goma, obliga á la embastidura á adherirse á la horma de zinc, determinando la forma definitiva de la copa y del ala.

De aquí pasan á los talleres de apropiage, donde reciben la última mano, confeccion y embalaje.

Produccion y distribucion de la fuerza. — En el quinto cuerpo

del edificio, se hallan instalados los generadores y el motor á vapor; los primeros consisten en dos calderas sistema Cormwall, que impulsan un motor horizontal de *ciento cincuenta* caballos vapor comunicados á un árbol horizontal que da setenta y dos vueltas por minuto; este árbol se estiende á lo largo de un sótano estrecho en toda la longitud del segundo cuerpo de edificio y una ramificacion perpendicular comunica su fuerza en todo el ancho de dicho cuerpo, llevándola tambien al tercero; esta instalacion tan sencilla permite multiplicar las trasmisiones en todo el establecimiento, facilitando la instalacion de nuevas máquinas á medida que lo exija el desarrollo de la fábrica.

Otros detalles. —El establecimiento está dotado de trescientas máquinas de las cuales: 115 están destinadas á la elaboracion de los sombreros de lana, 140 á la de los de fieltro y 45 al uso general de la fábrica.

La produccion diaria actual es de cerca de un mil doscientos sombreros de lana y seiscientos de pelo; sin embargo la fábrica está preparada para producir cinco mil de los primeros y dos mil sombreros de fieltro por dia, habiéndose dado á todos los talleres la amplitud necesaria para ello.

Muy pocos son los que saben que existe en el país un establecimiento donde ha alcanzado tan importante desarrollo la industria de los sombreros y muchos dudarán se haya empleado en esta un capital de más de un millon de pesos ($ 1.200.000). Sin embargo, en la República, son raros los habitantes que no cubren su cabeza, sin saberlo, con los productos de esta fábrica.

Actualmente trabajan en ella 430 obreros de ambos sexos, pero estando en completa actividad pueden trabajar más de 1500.

Como sucede en general con todas las industrias que empiezan á desarrollarse en los paises nuevos, esta obliga á inmovilizar parte de su capital en instalaciones accesorias, como ser: la fundicion de hormas de zinc y tornería de las de madera, que en otras naciones, merced á la division del trabajo y sus ventajas consiguientes, constituyen industrias separadas.

No es posible prescindir en este informe de hacer constar el elogio espontáneo y sincero de todos los miembros de la Sociedad que asistieron á la visita de esta fábrica, una de la más concurridas, no bajando de 150 el número de socios presentes, elogio que con justicia se tributó á su propietario como una prueba del interés

que despierta el progreso industrial del país al que ella hace honor.

El señor Dellachá, ventajosamente conocido desde que con tanto éxito cultivó la fabricacion de fósforos, debe perseverar en el perfeccionamiento de sus productos que ya rivalizan con los europeos ventajosamente, habiendo sido premiados en la última exposicion universal de Paris.

Cumplida, en la medida de nuestras fuerzas, la honrosa tarea que nos ha confiado la Junta Directiva, tenemos el honor de saludar atentamente al señor Presidente.

Buenos Aires. Abril 20 de 1891.

Miguel Iturbe. — Marcial R. de Candio ti.

REVISTA DEL ARCHIVO

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por MARCIAL R. CANDIOTI

(Continuacion)

Al Sr. Puiggari siguió en el uso de la palabra el Sr. Balbin, quien sostuvo que el sistema del drenage permeable había sido empleado con el mejor éxito, pues drena el terreno y mejora sus condiciones higiénicas.

Presentó varios datos estadísticos que demostraban la disminucion de la mortalidad en algunas ciudades europeas donde se había hecho aplicacion de aquel sistema.

Manifestó despues que la creencia de que todo el terreno de Buenos Aires era permeable, era errónea, citando las palabras del Dr. Wilde sobre esta misma cuestion.

Siguióse sobre este punto un interesante debate entre los Sres. Balbin y Puiggari, y el Sr. Kyle que se estendió sobre el mismo tema esponiendo las ideas siguientes:

« Hace algunos años, el ingeniero Moore proyectó algunas modificaciones á los planos del ingeniero Bateman para las obras de salubrificacion.

« El tuvo el honor de pertenecer á la Comision nombrada para informar sobre el proyecto del Sr. Moore, que era basado sobre un sistema doble, de drenage permeable é impermeable.

« El sistema impermeable comprendía la red de cloacas destinadas á recojer las materias contaminadas.

« El permeable era destinado á recibir las aguas, y tendría en consecuencia propiedades secantes.

« La Comision fué subdividida en comisiones de ingenieros y de químicos y médicos.

« La Sub-comision de que el esponente formaba parte opinó conforme á las vistas del Sr. Moore, pues creía conveniente proce-

der á secar el terreno que habitamos á lo menos de 1 metro á 2 metros de profundidad.

« La Sub-comision de ingenieros se decidió por el rechazo de los planos del Sr. Moore, fundándose en razones de economía y de presupuesto y llegó hasta afirmar que no eran necesarias las modificaciones proyectadas.

« En consecuencia el proyecto fué rechazado, pero á pesar de eso, él sigue creyendo que debe ser desecado el suelo de la ciudad, de acuerdo con el Sr. Puiggari.

« Cree tambien que la capa de terreno ofensivo se encuentra al nivel del fondo de los pozos desde donde se desprenden gérmenes pestíferos que escapan y se confunden con el aire.

« Cree tambien que á corta distancia de estos pozos no hay materias orgánicas, lo que arguye en contra de la infeccion general del terreno.

« Dijo que el terreno es eminentemente propio para la oxidacion y destruccion de las materias orgánicas.

« Deseando corroborar sus observaciones hábía pedido al ingeniero Higgin muestras de agua infiltrada en el terreno que se trabaja para las Obras de salubrificacion.

« La primera muestra que se le facilitó había sido tomada en la esquina de Cangallo y Florida, frente á la tienda de Burgos, habiéndose elegido este punto, por ser uno de los más antiguamente poblados de la ciudad y por consiguiente donde la contaminacion debía ser mayor.

« Sin embargo, aquella agua resultó excelente, mejor que la de algibe y libre de materias orgánicas; contenía abundancia de productos de oxidacion y una proporcion muy elevada de nitratos, relativamente á otras aguas.

« Así, pues, el peligro no se estendía á todo el terreno, quedaba limitado á los mismos pozos infestados y no pudiendo descender hasta ellos el drenage permeable, pensaba que el modo de hacerlos inofensivos era echarles alcaparrosa ú otro desinfectante y taparlos absolutamente, impidiendo toda comunicacion con la atmósfera. »

Concluida esta esposicion, y siguiendo el mismo órden de dia, manifestó sus ideas el señor Huergo, empezando por declararse conforme con las emitidas y completadas por los que le precedieron.

Segun él era una cuestion sabida que el drenage permeable no

podía profundizarse sino hasta los seis ó siete piés, y que la contaminacion de los pozos era indudable.

« A su juicio el drenage permeable era aceptable bajo el doble punto de vista de las conveniencias higiénicas, y de la necesidad de secar el asiento de la ciudad, evitando la descomposición de las materias que contiene.

« En cuanto al sistema Moore es de observarse que no era completo, pues solamente se estendía en las calles en el sentido longitudinal de las mismas; mientras que el sistema completo debe estenderse hácia el centro de las manzanas.

« Creyendo que las opiniones se hallaban ya bastante uniformadas sobre el interesante tópico iniciado por el señor Puiggari, el señor Huergo, quería provocar la conversacion sobre otro punto de la mayor trascendencia y oportunidad para Buenos Aires, á saber, el destino que se ha de dar á las materias inmundas que las cloacas reunen.

« Recordó que el sistema de la circulacion contínua para esta clase de obras había sido universalmente admitido.

« Que sus productos eran aplicables á la irrigacion, lo cual si tenía exito en teoría, la práctica no lo había aún sancionado.

« Considera este asunto de mayor importancia que el mismo del drenage permeable.

« Le causa sorpresa que se hubiese procedido á comenzar las Obras de Salubrificacion sin haber antes resuelto qué ha de hacerse con los productos de la circulacion cloacal; y esperando que Santa Bárbara truene, como decía el señor Puiggari, para movernos.

« La primera idea que se tuvo fué la de llevar los materiales fecales á la altura de Quilmes por medio de caños y hacer allí un depósito.

« Cuando el rio estuviese en marea alta las materias fecales irían directamente al agua; cuando estuviesen en marea baja, aquellas esperarían la creciente en los depósitos.

« Este sistema es el que en Inglaterra ha dado por resultado lo que allí se llama *the river polution* ó corrupcion de los rios; pero eso sucede porque allí las condiciones de los rios son deficientes.

« Aquí tambien se ha pretendido, como allá se ha realizado, inundar terrenos de materias fecales y dejar salida á sus aguas hácia el rio.

« El señor Huergo, no cree que haya peligro en arrojar al Rio de la Plata la recoleccion cloacal.

« Si este peligro existe realmente en Europa, es porque allí los rios tienen un pequeño volúmen de agua.

« Así, los tres ó cuatro millones de habitantes de Londres contaminaban fácilmente las aguas del Támesis.

« Allí había que esperar la marea alta para que el rio arrastrase sin pasear por delante de la ciudad las materias fecales.

« En marea alta el Támesis podía recibir aquellas materias y las arrastraba á 15 millas de distancia.

« Consultando este hecho y las alternativas de las mareas se construyeron tres sistemas de cloacas.

« Respecto al sistema adoptado en Inglaterra para la irrigacion de terrenos, el señor Huergo decía que hay análisis de químicos distinguidos, de los cuales resulta que las aguas despues de pasar por los campos de irrigacion contienen más materia orgánica que al salir de las cloacas.

« En consecuencia, no cree que en Buenos Aires pueda seguirse más que uno de estos caminos:

« O se arroja las materias cloacales al Rio de la Plata, cuyo gran volumen de agua hace desaparecer todo peligro ;

« O se las emplea en la *irrigacion intermitente,* cuyos resultados son hasta ahora los más importantes.

« Fundado en estas consideraciones sometió al debate el problema del destino que debe darse á las recolecciones cloacales. »

Al señor Huergo siguió el señor Guerrico, quien manifestó que quería hacer algunas observaciones á las ideas de aquel.

« Dijo que se refería á la afirmacion del señor Huergo, segun la cual las aguas que salían de un terreno de irrigacion de Inglaterra, contenían más sustancias orgánicas que al salir de las cloacas.

« Recordó que en una conferencia que celebró la Comision de Aguas Corrientes, cloacas y adoquinado de Buenos Aires con el Ministro de Hacienda señor D. Rufino Varela, se trató del asunto en debate y el señor Varela dijo que en Croydon, durante sus viajes en Inglaterra le había sido presentado un vaso de agua esquisita que bebió con placer, sabiendo en seguida que había salido del terreno de irrigacion.

« Todas sus impurezas habían quedado en el suelo.

« Pasó en seguida á dar esplicaciones detalladas acerca del esperimento hecho en Paris en el llano de Gennevilliers, donde se hacía

la irrigacion con los productos cloacales que antes se amontonaban en el lecho del Sena y provocaban el descontento de los vecinos.

« Despues abonado el terreno de Gennevilliers con gran éxito para la agricultura había sobrante de materias ofensivas, las cuales eran reunidas en depósitos adecuados y tratadas química y mecánicamente hasta reducirlas á una especie de *polvillo* aplicable al abono de los terrenos y á sales amoniacales.

« Así, las aguas, volvían al Sena sin impurezas potables.

« El señor Huergo contestó que no había contradiccion en sus palabras y los hechos recordados por el señor Guerrico, y agregó que él había tambien estado en Croydon y había tratado allí á Mr. Lathan, ingeniero de las obras, quien le hizo ver el agua del campo de irrigacion.

« Pero esta opinion es interesada y merece más fé la de los químicos Huxley y Shashair, autorídades universalmente respetadas, quienes analizaron las aguas despues de dejar los terrenos irrigados y las hallaron contaminadas.

« La cita de lo que pasa en el llano de Gennevilliers, lejos de rectificar sus opiniones las confirma, pues en ese llano se había resuelto únicamente la cuestion referente á la agricultura, mas no la higiénica.

« Declaró que en materia de obras de drenage, cloacas y aguas corrientes, Inglaterra era la nacion más adelantada y la primera autoridad, pues sus estudios y su práctica datan desde el siglo XIV.

« En Inglaterra ha sido irrevocablemente condenada la aplicacion de procedimientos químicos y mecánicos en el tratamiento de las materias cloacales. »

Entre los concurrentes se cambiaron despues algunas ideas sobre el sistema de irrigacion más conveniente, opinando unos por el drenaje, otros por el intermitente; y manifestándose deseos de continuar esta conversacion bajo este punto de vista se convino tratarla en otra Asamblea.

Tercera conversacion científica

La tercera cuestion científica, debatida en las Asambleas de la Sociedad, fué iniciada por el ingeniero Valentin Balbin, tomando como tema las Obras de Salubrificacion que entónces se construian

en la ciudad de Buenos Aires ; tuvo lugar en la Asamblea del 1° de Octubre de 1877.

El conferenciante espuso primeramente la clase de obras en construccion que es la de circulacion contínua ; por este sistema las materias fecales y aguas servidas no se reunen en depósitos especiales que posee cada casa, sinó en conductos subterráneos ó *cloacas* que la depositan en un local elegido generalmente fuera de la ciudad.

« Por esta razon este sistema, dice el señor Balbin, no responde debidamente á su fin si no se emplea otro que haga inócuos los productos de las cloacas, cuyos efectos son perjudiciales á la salud pública como los que provienen de los sumideros y letrinas fijas. Conociendo sin duda la importancia de estas breves consideraciones la Comision de Aguas Corrientes, que es la que corre con la construccion de las Obras de Salubridad desde la ley de 26 de Setiembre de 1870, se ha ocupado más de una vez en averiguar cuál sería el sistema más conveniente para desinfectar y utilizar las materias que provendrían de las cloacas, cuando estas se diesen al servicio público. En el año 1872 hizo con ese objeto una série de preguntas á las personas que creía más competentes en el asunto y obtuvo las respuestas é informes que se contienen en el libro titulado *Obras de desagüe y de Salubridad para la ciudad de Buenos Aires*, que creo que ya conoce la Sociedad. Y en el año de 1876 sometió la cuestion á estudio del Consejo de Higiene Pública, despues de haber mandado practicar trabajos de nivelacion en los campos de Santa Catalina, al sur de la ciudad, y de tener los informes de sus ingenieros, como consta de las memorias oficiales y principalmente de la del año próximo pasado. Pero, á pesar de todos estos informes y estudios, puede decirse que la cuestion no ha adelantado casi nada desde el año 1869 en que la inició el señor D. Juan Coghlan, y despues de las observaciones que hicieron algunos ingenieros al primer proyecto del señor D. J. F. Bateman en el año 1871 ; porque en todo lo que se ha hecho desde entonces hasta acá, no se ha procedido con método, á tal punto que hoy dia nos encontramos poco más ó menos, en el mismo estado que cuando se dió comienzo á la construccion de las Obras de Salubridad, esto, es, sin saber con entera seguridad, tal como debiéramos saberlo, cuál es el sistema que más nos conviene aplicar para deshacernos de las materias que provengan de las cloacas una vez que estén en servicio.

« Una cuestion tan importante como esta, de la cual depende el estado futuro de salubridad de la ciudad, y cuya solucion es urgentísima, debe llamar necesariamente la atencion de esta Sociedad ; y por eso la he elejido para tema de la conversacion de esta noche, en la creencia de que su discusion no puede menos que sernos provechosa, cualquiera que sean las conclusiones á que lleguemos.

« Los diferentes sistemas que se conocen para desinfectar las materias provenientes de las cloacas, ya sea utilizándolas ó no, y que se han llevado al terreno de la práctica en las ciudades europeas y americanas, son muchísimos ; pero pueden dividirse en seis clases, á saber:

« 1° Sistema de precipitacion por medio de sustancias químicas ;

« 2° Sistema de usinas de desinfeccion ;

« 3° Sistema de arrojar á las corrientes naturales de agua las materias ofensivas ;

« 4° Sistema de precipitacion espontánea y filtracion ;

« 5° Sistema de irrigacion ;

« 6° Sistema de filtracion intermitente descendente.

« Me voy á ocupar de cada uno de estos sistemas, no solo bajo el punto de vista teórico sinó tambien práctico ; porque creo que de otra manera no puede resolverse la cuestion satisfactoriamente para el caso especial de esta ciudad.

« Los sistemas de precipitacion, como lo indica su nombre, consisten en tratar las materias provenientes de las cloacas por medio de sustancias químicas, con el objeto de hacerlas inocuas y de obtener productos útiles á la agricultura.

« Los sistemas de esta clase que han ensayado en Inglaterra, Francia, Bélgica, Alemania é Italia, ascienden actualmente á más de doscientos treinta, y solamente su descripcion ocupa nueve volúmenes en octavo ; pero con ninguno se ha podido obtener hasta ahora resultados satisfactorios. Hé aquí por qué razones :

« En primer lugar, los sistemas de precipitacion son de dificilísima aplicacion práctica, cualquiera que sea el proceder que se siga, no solo por la enorme cantidad de materias ofensivas con que hay que operar sinó tambien por la diferencia de composicion que presentan estas mismas de dia en dia y aún de hora en hora, en una misma ciudad, lo que hace que las reacciones químicas no se efectúen con la exactitud deseable, así como se efectúan en un

laboratorio. Y de ahí resulta que los líquidos provenientes de la precipitacion no son siempre inócuos, siendo á veces tan ofensivos como la misma materia fecal, segun consta de todos los informes de la Real Comision de Inglaterra, que es la primera autoridad en el asunto, y que tiene que estar lidiando constantemente contra la infeccion que producen dichos líquidos.

« En segundo lugar, los sistemas de precipitacion son sumamente anti-higiénicos; porque requieren para su establecimiento la construccion de grandes depósitos, los cuales, por más cuidados y precauciones que se tomen, se tornan á poco de uso en verdaderos focos de infeccion que contaminan la atmósfera con sus emanaciones mefíticas. En Leamington, donde las materias de las cloacas se trataban por estos sistemas, siguiendo los mejores procederes conocidos, la infeccion de la atmósfera fué tan grande en el año 1871, que sus habitantes pidieron á las autoridades que hiciesen parar los trabajos de desinfeccion, porque « se hallaban ya demasiado infectados noche y dia, para aguantar más ». Son palabras textuales de las memorias oficiales. Otro tanto ha pasado en otras ciudades, como por ejemplo, Edmonton, Fottenham, etc.

« En virtud de las razones que acabo de esponer, los sistemas de precipitacion ya no se emplean sinó en algunas ciudades que se encuentran en condiciones especialísimas. La ciudad de Birminghan, por ejemplo, tiene forzosamente que emplearlos; porque su municipalidad no ha podido obtener todavía el terreno necesario para deshacerse de las materias ofensivas por medio del sistema de filtracion intermitente descendente. En Leeds, Nuneatun y Waltham Holy Cross, se siguen aplicando diferentes procederes, ya sea por no perder las obras construidas ó bien por haber contratado su explotacion á empresas particulares.

« Una razon que se daba hasta hace poco en favor de los sistemas de que hablo, eran que permitían extraer los elementos fertilizantes de la materia fecal á precios módicos para el comercio, pero hoy dia no tiene ninguna importancia, porque la esperiencia ha demostrado de un modo concluyente que el abono que producen es tanto ó más caro que los abonos naturales y muy inferior á estos bajo todo respecto. En las ciudades de Leeds y Lóndres, donde se aplicó últimamente el sistema llamado A, B, C, que tanta bulla ha estado haciendo en Europa desde el año 1861 en que fué patentado por M. Sillar, el abono no ha resultado tan bueno ni tan barato como se esperaba; y en doce ciudades de Inglaterra, cuyos

nombres citaré si es menester, donde estos sistemas se plantearon con todos los cuidados del arte, no se ha logrado ningun beneficio pecuniario y ni siquiera se han costeado los gastos de extraccion del abono, segun consta de la memoria oficial norte-americana del corriente año, titulada *The pollution of streams*, que es la última palabra de la ciencia al respecto.

«Por las razones que he espuesto creo que no se debe adoptar ningun sistema de precipitacion para desinfectar las materias provenientes de las cloacas de la ciudad, y además hay razones especiales para opinar así.

«En primer lugar, cualquiera que fuese el proceder de la precipitacion que se adoptase, el sistema sería costosísimo, porque no tenemos en el país las sustancias químicas necesarias para efectuar la precipitacion, si se esceptúa la cal; pero se sabe que todos los procederes en que se ha empleado esta sustancia no han dado resultados satisfactorios. En Rochdale y Edmonton los resultados obtenidos por medio de la cal han sido pésimos, segun consta de las memorias oficiales del corriente año. Y en segundo lugar, el sistema no sería higiénico, porque si en climas mucho más frios que el nuestro, todos los sistemas conocidos de precipitacion originan olores pestilenciales, claro es que aquí los originaría en mayor abundancia, y nos serían sumamente incómodos en razon de tener que estar situados al sud de la ciudad los depósitos de desinfeccion, y de ser muy frecuentes los vientos que soplan de esa direccion.

« En cuanto á la idea que se puede tener de que el abono que se fabricase aquí pudiera espenderse en el mercado, la creo completamente ilusoria, porque el estado actual de nuestra agricultura, no es, por desgracia, tan floreciente como para necesitar, no digo la centésima, ni siquiera la milésima parte del abono que producirían las materias de las cloacas de la ciudad. Y si en Leicester, Rochdale y Paris, donde los terrenos están casi exhautos de elementos fertilizantes y el abono natural es bastante caro, se han tenido que tirar los tales abonos, con mucha más razon aquí no tendrán ningun empleo.

«Como los sistemas de que estoy tratando cuentan aquí con algunos partidarios, me voy á permitir citar como último argumento en favor de las ideas que sostengo, las conclusiones á que ha llegado la Real Comision de Inglaterra despues de prolijos estudios á que ha estado contraida por espacio de muchos

años. Esta comision, dice en uno de sus últimos informes:

« Los comisionados están obligados á admitir que la química no « da actualmente ningun recurso para precipitar las sustancias « pútridas suspendidas en la materia fecal, y para deshacerse de « los líquidos inmundos por la accion de agentes químicos. Las afi- « nidades de la materia fecal son tan débiles y la materia misma « se halla tan disuelta en volúmenes inmensos de agua, que su « precipitacion es un problema de estrema dificultad, si no impo- « sible ». Y más adelante agrega: « los desinfectantes no desin- « fectan ».

« No diría una palabra acerca de los sistemas de usinas de desinfeccion, si no fuera porque han sido propuestas á las autoridades para desinfectar, y segun se ha dicho tambien, para utilizar las materias fecales de la ciudad. Estos sistemas son, en mi opinion, de los peores que se hayan ensayado, porque:

« 1° El tratamiento de las materias ofensivas en las usinas dá orígen á contínuos desprendimientos de gases malsanos que contaminan la atmósfera;

« 2° Exigen enormes gastos de primer establecimiento, y el tratamiento de las materias es muy costoso y comunmente imperfecto;

« 3° El abono que producen es siempre de muy mala calidad y escesivamente caro.

« En virtud de estas razones ya se han desechado en las ciudades de alguna importancia. Hoy dia ya no se aplican en Manchester, la Villete y Rio de Janeiro. En Manchester se les sustituyó hace poco el antihigiénico sistema de letrinas fijas á causa de no poder aplicar otro mejor, y esto basta para hacerse una idea de lo que son los sistemas de usinas de desinfeccion. »

Segun el conferenciante, en nuestra capital sería sumamente perjudicial el empleo de los sistemas de usinas de desinfeccion, y á parte de las razones antes espuestas, hace un cálculo, fundándose en datos estadísticos, del volúmen de líquidos que tendría que desinfectar una usina, y que da el enorme resultado de treinta y seis mil metros cúbicos por dia.

Examina despues el sistema empleado en Lóndres y otras ciudades europeas de arrojar á los cursos de agua los productos arrastrados por las cloacas; indudablemente el procedimiento no es el mejor pero es el de más fácil aplicacion en algunos puntos; en Lóndres no puede decirse que sea perjudicial para la salud públi-

ca, pues, siendo la corriente descendente del Támesis más rápida que la ascendente, las sustancias arrastradas por ella, no vuelven al punto de partida; y en Odessa, las corrientes marinas alejan de las costas las materias que allí son arrojadas.

Refiriéndose al empleo de ese procedimiento en Buenos Aires, dice el Sr. Balbin:

« Que no se tienen aún datos suficientes para calificarlo de inconveniente, pues las esperiencias hasta ahora hechas han sido muy pocas y á muy poca distancia de la costa, donde existe la denominada *corriente costanera* que se hace sentir en todos los grandes estuarios; y es evidente que las materias arrojadas al rio por las cloacas, no deberán nunca serlo á pequeña distancia de la costa. Lo que puede establecerse sobre este sistema y que está probado por muchos hechos, es que para obtener un buen resultado, sería necesario arrojar las materias ofensivas durante el curso de la marea baja, pero el inconveniente que resultaría de detener aquellos productos durante las altas mareas que á veces duran varios dias, sería siempre de mucha consideracion, porque su conservacion en todo ese tiempo no sería otra cosa que la conservacion de un foco infeccioso.

« Sistemas análogos á los que se usan para clarificar el agua de fuentes impuras destinada al uso de las poblaciones, se han ensayado para hacer inócuas á las materias fecales. Los sistemas de esta clase se conocen con el nombre de sistemas de precipitacion espontánea y filtracion, y consisten en hacer asentar la materia fecal diluida, tal como sale de las cloacas, en depósitos especiales, y en filtrarla despues en filtros hechos de arena, grava, piedra machacada y sustancias antisépticas, segun el sistema inglés y escosés. El sistema inglés es, á mi juicio, mejor que el escosés á juzgar por lo que pasa con la filtracion del agua sucia del rio.

« Los sistemas de esta clase ya no se usan en grandes ciudades sinó en aldeas y villoríos, que se encuentran en condiciones de no poder aplicar otros sistemas. Los principales inconvenientes que presentan son los siguientes:

« 1° Los depósitos y filtros dan orígen á emanaciones pestilenciales;

« 2° Las materias fecales obstruyen con sus impurezas los poros de los filtros ó los saturan tanto á poco tiempo de uso que no filtran más.

« La Real Comision de Inglaterra espresaba esto mismo en uno de sus informes, diciendo: *los filtros no filtran;*

« 3° Los gastos de construccion, entretenimiento y limpieza de los filtros son ingentísimos ;

« 4° Los líquidos provenientes de la filtracion son sumamente ofensivos.

« En la ciudad de Coventry se trató de remediar este último inconveniente regando con los líquidos ofensivos, pero no se obtuvieron buenos resultados. Todos los ingenieros que estudiaron este sistema mixto en el año de 1868, lo consideraron muy inferior al de irrigacion.

« Por estas razones creo que los sistemas de precipitacion espontánea y filtracion no nos convienen ; y además porque la temperatura que se siente aquí en el verano, es tan elevada que haría entrar en putrefaccion á las materias fecales antes de que pudieran filtrar. La operacion del barreno no remediaría nada, al contrario, la creo sumamente antihigiénica y perjudicial. La única vez que la he visto hacer ha sido en los filtros de las actuales obras de aguas corrientes, á fines del año 1869, operando con agua sucia del rio, y el resultado que dió fué pésimo, pues se llenaron de agua mala las cañerías de la ciudad.

« El sistema de irrigacion de que voy á ocuparme, consiste en hacer el riego de un área determinada de terreno plantado con las materias que arrastran las cloacas. El riego es una operacion fácil y comun, y se hace de diferentes modos, á saber : por cañerías porosas (que algunos llaman sistema de irrigacion subterránea ó filtracion ascendente), por distribuidores de chorro, por canaletas superficiales y por sumersion. De estos cuatro modos, el primero es el mejor, porque la distribucion de la materia fecal diluida se hace con toda uniformidad, lo que es esencial para que las plantas la absorban y trasformen pronto y eficazmente.

« El sistema de irrigacion presenta, en general, sobre todos los sistemas que acabo de tratar, ventajas importantísimas que las comisiones nombradas por los gobiernos de Inglaterra, Francia y Bélgica han consignado en muchos de sus informes con gran copia de datos. Estas ventajas son :

« 1ª La desinfeccion de las materias fecales es menos costosa, porque haciéndose por fuerzas naturales y automáticas no se necesitan desinfectantes, filtros, etc.

« 2ª La desinfeccion es más completa, porque la accion combinada del terreno y de la planta es contínua ;

« 3ª Es más higiénico ;

«4ª Es más económico, porque no ha menester de depósito, filtros, sustancias precipitantes, etc.

«5º La utilizacion de los elementos fertilizantes de la materia fecal se hace siempre de un modo más completo.

« En virtud de estas razones el sistema de irrigacion fué considerado por los ingenieros, hasta mediados del año de 1872, como el más higiénico y provechoso; pero á partir de dicho año las más altas autoridades en la materia, en vista de los resultados obtenidos en Merthyr Tydfil y Reudal se decidieron por el sistema de filtracion intermitente descendente de que más adelante me ocuparé detenidamente. Una de las razones que tuvieron para ello es que, en determinadas circunstancias, el sistema de irrigacion no produce la desinfeccion completa de las materias fecales, esto es, no las hace del todo inócuas. Esto se observó detenidamente en las cercanías de Londres, donde se hacía el riego por medio de canaletas superficiales; y actualmente en Paris, donde se está aplicando el sistema, se acaba de evidenciar de un modo que ya no deja duda, pues se ha tenido que recurrir á los sistemas de precipitacion por sustancias químicas para tratar los líquidos resultantes del riego que se hace en la llanura de Gennevilliers, en una estension de terreno que ocupa más de 1350 hectáreas.

« Tratándose de esta ciudad, la grande estension de terreno que requiere el sistema no es un inconveniente grave en contra de su adopcion, como creen algunos. En efecto, segun los datos obtenidos por varias comisiones facultativas, despues de largos y prolijos estudios, se necesita disponer de una hectárea y media por cada grupo de doscientos cincuenta habitantes (250) para obtener buen provecho agrícola y buena desinfeccion. Entónces suponiendo que la poblacion de la ciudad fuese de 200.000 almas cuando todas las obras estuviesen concluidas, se deduce que se necesitarían seiscientas hectáreas (600) ó sea un poco más de un cuarto de legua. Una estension mucho mayor que esta existe en más de un campo al Sur de la ciudad.

« Lo que obsta á la adopcion del sistema no es la estension del terreno sinó la naturaleza del mismo; porque, aunque se haya dicho que el sistema se puede aplicar desde las arenas silíceas de Edimburgo hasta las arcillas compactas de South Norwood, el hecho es que en estos cinco últimos años se ha observado en muchas partes que no todos los terrenos son completamente buenos. Al Sur de la ciudad, que es donde convendría que estuviesen los

campos de riego por ciertas razones de economía, los terrenos conocidos con el nombre de Santa Catalina son muy poco permeables; y los que están más cercanos á la ciudad, lo son demasiado y además no conviene por distar poco de centros poblados. Los terrenos situados al Oeste que pudieran emplearse son, á mi juicio, inferiores á los de Santa Catalina, y sumamente caros.

« Pero el inconveniente más grave que siempre he encontrado al sistema de irrigacion, y desde hace seis años lo vengo repitiendo, es que, en ciertos dias en que llueve copiosamente muchas horas consecutivas, no se podrá hacer el riego con feliz éxito; porque las materias ofensivas no serán desinfectadas por la accion combinada del terreno y de la planta. Las grandes lluvias que acaecieron en el invierno que acaba de pasar, las cuales saturaron completamente la capa superior del terreno, que es la permeable, me han confirmado más en esta opinion. Por consiguiente, adoptando el sistema de irrigacion, se tendrá necesariamente que echar al rio las materias ofensivas en las circunstancias que acabo de indicar; porque no convendría que quedasen en las cloacas, como han opinado algunos, pues entrarían en putrefaccion al cabo de veinte y cuatro horas, principalmente si las fuertes lluvias acaeciesen en verano, como sucedió de 1870 á 1872. El conservar las materias fecales en depósitos es inadmisible, por razones que ya he manifestado.

« A pesar de los inconvenientes que he enumerado, creo, como siempre lo he dicho, que el sistema de irrigacion es más provechoso é higiénico que el de arrojar al rio las materias ofensivas; porque: 1° permite utilizar, sinó en totalidad, al menos en parte, los elementos fertilizantes de la materia fecal; y 2° originaría menos contaminacion en las aguas del rio y menos denudaciones en sus fondos, pues se comprende claramente que menos daño producirán las tales materias echadas al rio una que otra vez que echadas constantemente.

« El último sistema de que voy á ocuparme es el denominado sistema de filtracion intermitente. Este sistema consiste en regar con las materias ofensivas una área determinada de terreno plantado, provisto de tubos de drenage espaciados de diez á doce metros los unos de los otros y colocados á un metro y medio ó dos metros de profundidad; y dividido en cuadros ó tablones de modo que cada uno de ellos reciba una porcion igual de materias por un cierto espacio, descansando despues por lo menos tantas horas

como las que estuvo en uso. Por este sistema las materias ofensivas, al estado de dilucion bajan junto con el aire atmosférico al través del terreno y se despojan de sus elementos malsanos, los cuales son trasformados y desinfectados por las plantas.

« Los líquidos provenientes de la filtracion que se escapan por los tubos de drenage, son enteramente inócuos. En Merthyr Tidfil y Kendal, donde el sistema está en uso desde algun tiempo, la Real Comision de Inglaterra no ha formulado todavía ninguna queja acerca del estado de los mismos, mientras que está lidiando siempre contra la infeccion que producen los líquidos provenientes de los sistemas de que ya he tratado. Segun los numerosos análisis hechos por Iranklaud, Russell, Paul y otros químicos de nota, los tales líquidos contienen muchísima menos cantidad de materia orgánica de la que fija la Real Comision de Inglaterra para clasificar de inócuos á los líquidos resultantes del riego. Por consiguiente, aquí no habría inconveniente alguno en arrojarlos al Rio de la Plata, cuanto más que en Inglaterra se arrojan en riachos de cortísimo caudal.

Hasta hace algunos años los ingenieros temían aplicar el sistema de que estoy tratando, porque creían que la materia fecal saturaba el terreno á poco tiempo de uso y lo hacía una ciénaga infecta; pero los resultados obtenidos en Merthyr Tydfil, Croydon y Wellingborough, desde el año de 1871 hasta acá, han demostrado de un modo concluyente que dicha idea era completamente infundada. Por numerosos análisis que se han hecho, resulta que el terreno dedicado á este sistema por espacio de cinco ó seis años consecutivos, contiene menos cantidad de materias nocivas que el terreno ordinario de huerta en que se emplea abono.

« El sistema de filtracion intermitente descendente permite utilizar más los elementos fertilizantes de la materia fecal que el sistema de irrigacion. Las cosechas obtenidas en Merthyr Tidfil y Kendal bajo condiciones de clima muy desfavorables, no dejan duda alguna al respecto. Allí se cultiva toda clase de legumbres; pero aquí convendría el cultivo de la alfalfa por ser más fácil y provechoso. Todavía no tengo datos para afirmar que el cultivo del eucaliptus nos conviniese, como creen algunos.

« Los ingenieros consideran hoy día al sistema de filtracion intermitente descendente como el más higiénico y económico que se conoce. Las ciudades de Kendal, Croydon, Merthyr Tidfil y Wellingborough lo emplean con muy buen éxito; y algunas ciudades

de Inglaterra y Francia se preparan á ponerlo en práctica. Si la ciudad de Birmingham, que tiene una poblacion de 320.000 almas, casi doble de la poblacion actual de esta ciudad, está demorando en aplicarla, es porque su municipalidad no ha podido obtener todavía todo el terreno que necesita, como he dicho ya.

« El sistema de filtracion intermitente descendente no necesita tanta estension de terreno como el de irrigacion. Segun los datos recogidos por varias comisiones facultativas, en cada hectárea de terreno se puede desinfectar completamente, durante veinte y cuatro horas, la cantidad de novecientos diez metros cúbicos (910) de materias ofensivas. Por consiguiente, para desinfectar los treinta y seis mil metros cúbicos (36,000) de materias que provendrán de las cloacas en el supuesto que la ciudad tuviese 200,000 almas, se necesitarían cuarenta hectáreas (40) de terreno; y suponiendo que este guarismo se elevase de un 50 %, resulta que se necesitarían sesenta hectáreas (60) ó sea diez veces menos estension de terreno adoptando el sistema de irrigacion. Por consiguiente, bajo este punto de vista, la aplicacion del sistema no puede ofrecer aquí ninguna dificultad.

« El sistema de filtracion de que estoy tratando no presenta como el de irrigacion, el grave inconveniente de tener que echar al rio las materias ofensivas en los dias de grandes lluvias; porque, á causa del arreglo de los tablones y de la colocacion de los tubos de drenage, el terreno no es fácil de saturar, de modo que la filtracion puede efectuarse sin inconveniente. En la ciudad de Merthyr Tidfil, con lluvias de 0,070 milímetros en 24 horas, el sistema ha dado muy buenos resultados. Por consiguiente, adoptando aquí el sistema, los líquidos resultantes de la filtracion podrían ser arrojados al rio sin peligro alguno para la higiene, durante los dias de grandes lluvias, pues haciendo bien la filtracion serían completamente inócuos. Para garantirse de ello no habría más que destinar una superficie de terreno arreglado segun el sistema mayor de un 20 á 30 % que la necesaria en las circunstancias normales, en lo que no se tocaría inconveniente alguno, pues en los campos de Santa Catalina hay muchísimo terreno disponible, como he dicho ya.

«El sistema de filtracion intermitente descendente es de más fácil aplicacion que el de irrigacion; porque el riego se puede efectuar por medio de canaletas ó tubos y compuertas automáticas sin necesidad de un personal muy práctico y numeroso. Esta es

una ventaja que no debemos perder de vista ; porque los salarios son aquí muy caros y las personas especiales en la materia son muy raras.

« Algunos han opinado que el sistema de que trato presentaría aquí el inconveniente de tener que separar la materia sólida de la líquida antes de hacer el riego. A mi juicio, este no es un inconveniente tan grave como para no adoptar el sistema ; porque la separacion de la materia sólida se puede hacer económicamente por medio de la rueda separadora de Milburne, que se emplea en la ciudad inglesa de Cowntry, la cual permite separar seis toneladas (6) de materia sólida por cada cuatro mil quinientos diez metros cúbicos (4510) de materia líquida. En cuanto á la materia sólida, una vez separada, podría ser desecada por otra máquina del mismo sistema Milburne ; pero aquí creo que sería más económico mezclarla con tierra seca como se hace en Caling, Norwood y otras ciudades. En esto no habría ninguna dificultad, porque actualmente nos estamos deshaciendo diariamente de más de trescientas toneladas (300) de basuras, empleando sistemas muy imperfectos y sin el menor peligro para la higiene, segun consta de las memorias oficiales. »

Tales fueron las opiniones del señor Balbin sobre las obras de salubrificacion, entónces en construccion en Buenos Aires, declarándose partidario del sistema de filtracion intermitente descendente como el más conveniente. Estas opiniones encontraron sus partidarios y sus adversarios entre los señores sócios. El señor Puiggari, declaró que á su modo de ver el sistema más conveniente para nosotros era el de circulacion contínua ; en cuanto á la aplicacion del líquido proveniente de las cloacas á la irrigacion dijo que no era tan sencilla su aplicacion en la práctica. Dice el señor Puiggari :

« Para aplicar al país la irrigacion es indispensable estudiar las circunstancias especiales de la localidad, riqueza, geología, costumbres, etc. Un estudio semejante revelaría que no estamos en condiciones de aplicar lo que otros ensayaron mal. Como ejemplo puede citarse la *Compañía inglesa Metropolitana* que se proponía esplotar el líquido cloacal ó *sewage;* la Compañía se había fundado sobre bases altamente ventajosas con la condicion de irrigar terrenos sometidos al cultivo en una escala de la cual nosotros distamos muchísimo. El sobrante de materia cloacal, hecha aquella irrigacion, sería aplicado á unos arenales estériles con el fin de hacerlos fecundos.

« La Compañía construyó ciento cincuenta kilómetros de caños, cuatro establecimientos de bombas, con una fuerza nominal de 2300 caballos y un capital de cien millones de francos.

« Todo fué tirado á la calle. El fracaso fué completo.

« Los cultivadores no pidieron ó no quisieron el *sewage;* y uno de los más inteligentes, Mr. Campbell, declaraba que él no se serviría para sus campos de dicho abono.

« Si esto ha sucedido en Inglaterra y tratándose de una Sociedad tan fuerte, ¿qué nos sucedería á nosotros ?

« Y sea cual fuere la cantidad de materia cloacal que se produzca, nosotros no tenemos agricultura y habría que aplicarla á un campo determinado. Pero esto no sería más que un simulacro de irrigacion, porque al fin las materias cloacales irían á parar al Rio de la Plata.

« En 1869, por encargo del Consejo de Higiene Pública, había hecho un estudio para ver hasta qué punto las aguas del Riachuelo contaminaban las aguas de Buenos Aires.

« Entónces tomó y estudió muchas muestras de agua, no quedando probada la contaminacion. Ultimamente había vuelto á levantar muestras en el Riachuelo y frente á la casilla del Resguardo del mismo, resultando del análisis :

« 1ª Muestra: Grado hidrotimétrico 48; conteniendo mucha materia orgánica.

« 2ª Muestra: Grado hidrotimétrico 3; de suerte que el agua del canal y casilla mencionada aparecía en condiciones más ventajosas y con menos cantidad de materia orgánica.

« ¿ Si, pues, en tan corta distancia esa agua había mejorado tanto, qué impurezas podría llevar cuando llegase al caño de toma de los filtros ?

« Se dirá que ciertos vientos, como el del sud, hacen rotroceder las materias orgánicas; pero debe notarse que la misma agitacion del rio favorece la dilucion y se produce una accion química mucho más intensa, por la mezcla del oxígeno del aire que reduce las materias orgánicas.

« Persuadido del inconveniente de la irrigacion notaba que no siendo este país agricultor, no se sabría qué hacer con el área especial sometida á aquel tratamiento.

« Creia ver en todo esto una profunda carencía de estudios sérios, de suerte que cualquier sistema que se adopte, costará muchos millones y no habrá nada de seguro y definitivo.

« Cuando la Comision de Aguas Corrientes, Cloacas y Adoquinado dirijió á varias corporaciones y personas, diferentes preguntas que envolvían un plan general de higiene urbana, decía en una de ellas si se consideraba sin peligro para la salud de los habitantes de Buenos Aires el arrojar los productos cloacales junto á la ciudad. Esta pregunta, que establecida de este modo no tenía por contestacion más que una negacion terminante, adolecía de falta de franqueza, pues lo que quería realmente saber la Comision, era el mejor medio de deshacerse de los líquidos cloacales.

« Así lo comprendí yo, y así lo manifesté en el seno del Consejo de Higiene de que formaba entónces parte, y así lo comprendió igualmente el Dr. Gutierrez, cuya contestacion es una de las más notables que se dirijieron entónces á la Comision citada, y en la que su autor con vistas puramente locales rechaza terminantemente la irrigacion como medio de deshacerse de los productos cloacales.

« Tambien el Consejo fué consultado sobre el punto más conveniente para tomar agua para surtir á la poblacion y el Consejo indicó el *Paraná de las Palmas*. Si se hubiera aceptado esa indicacion nos veríamos libres de sérios perjuicios, de gastos muy crecidos que demanda el medio de librarnos de las materias fecales, y nos habríamos ahorrado los depósitos abiertos y cubiertos para la provision de agua.

« Así como cree que se va á hacer un simulacro de irrigacion, tiene la conviccion de que se hace un simulacro de provision de agua; pues hoy las filtradas son peores que las turbias, siendo de 10 á 13 su grado hidrotimétrico y de 3 á 4 el que señala el agua natural.

« Concluyó diciendo que no conocía el sistema de filtracion intermitente, que se dice adoptado recientemente con buen éxito, de manera que nada diría sobre él. »

El debate continuó sobre este tópico, tocando á su vez al señor ingeniero Huergo esponer sus opiniones, quien dijo que en la disertacion del conferenciante había algunos puntos que era necesario esclarecer, especialmente sobre el medio de depositar los productos arrastrados por las cloacas.

« Creía que aún no hay estudios suficientes para poder determinar las corrientes del Rio de la Plata, y por consiguiente no bastan los análisis químicos para poder apreciar los estados de contaminacion de las aguas en las costas. En cuanto á las observaciones so-

bre el agua del Rio de la Plata, que acaba de recordar el señor Puiggari, dijo que este señor había olvidado decir cuál era el estado de aquel rio en el momento en que tomaba las muestras de agua.

« Y esto, agregaba, es indispensable porque las mareas influyen indudablemente en la direccion que tomen las aguas provenientes del Riachuelo.

« Además de los inconvenientes que el señor Balbin encontraba para arrojar las aguas al rio, existe el de los bancos de materias fecales que se forman.

« En Glasgow, por ejemplo, se invertían 8000 libras en destruir los bancos cloacales.

« Naturalmente aquí habría bancos en la desembocadura de los caños.

« Creía como el señor Balbin, que era muy conveniente para Buenos Aires el sistema de la infiltracion intermitente. Este sistema reclama pequeño terreno, por otra parte. Creía que era bastante al efecto, la tercera parte de la propiedad fiscal de Santa Catalina. La parte alta de esos terrenos es perfectamente permeable. No se componen de arena ó arcilla puras. Estos dos elementos geológicos están mezclados allí.

« La prueba de la bondad del terreno es la rica vegetacion que en él crece. »

Con esta esposicion del ingeniero Huergo y alguna otra aclaracion dada por el conferenciante se cerró esta discusion por demás interesante entónces, y en todo tiempo, pues juega allí su principal rol la salud y la higiene pública.

(Continuará).

MISCELÁNEA

La profesora Sofía Kovalevsky. — Los periódicos suecos nos traen la triste noticia de la muerte de la profesora de matemáticas de la universidad de Estocolmo, señora Sofía Kovalevsky. Había pasado la Navidad en el sud de Francia, volviendo á Estocolmo el 4 de Febrero y comenzó su curso el 6 del mismo mes. A la tarde de ese dia se sintió enferma y el 10 murió de un ataque de pleuresía. Nacida en Moscow en 1853, pasó su primera niñez en una pequeña ciudad de la Rusia Occidental en donde se hallaba por aquel tiempo su padre el general de artillería Corvin-Krukowski; y posteriormente habitó en la posesion paterna en la misma parte de Rusia. La primera instruccion la recibió de su padre, pero parece que quien despertó en ella el interés por las ciencias fué su tio materno Schubert, ingeniero de alguna reputacion. Perdió muy temprano á sus progenitores, y simpatizando ardientemente con el movimiento que se producía en la juventud rusa, solicitó y finalmente obtuvo el permiso de estudiar en San Petersburgo. Al año siguiente, es decir en 1869, cuando solo tenía 16 años, fué admitida como estudiante en la universidad de Heidelberg y comenzó el estudio de las matemáticas superiores. Por esa época y siendo extremadamente jóven casó con Kovalevsky, el conocido profesor de paleontología en Moscow. De 1871 á 1874 estuvo de nuevo en Alemania, estudiando matemáticas en Berlin bajo la dirección de Weierstrass; y á la edad de 21 años recibió el título de doctor en filosofía en Göttingen.

Su esposo falleció en 1883, y en Junio del año siguiente le fué ofrecida la cátedra de análisis matemático superior en la Stockholm Högskola, bajo la condicion de que la dictaría el primer año en aleman, y posteriormente en sueco. Así lo hizo y con muchísimo éxito, siendo hoy profesores algunos de sus alumnos suecos.

Sus principales trabajos matemáticos son: *Sobre la teoría de las ecuaciones diferenciales parciales* (en el *Journal für Mathematik,* 1874, vol LXXX), *Sobre la reduccion de una clase de los integrales de Abel de tercer grado á integrales elipticos* (en las *Acta mathematica,* 1884, vol. IV), ambos trabajos están ligados con las investigaciones de Weierstrass; *Sobre la trasmision de la luz en un medio cristalino* (primeramente en el *Förhandlingar* sueco, y luego en los *Comptes rendus,* 1884, vol. XCVIII), el que forma parte de un trabajo mayor, en el cual la señora Kovalevsky muestra los medios de integrar algunas ecuaciones diferenciales parciales que juegan un importante papel en óptica: y *Sobre un caso particular del problema en la rotacion de un cuerpo pesado al rededor de un punto fijo* (en las *Mémoires* de la Academia de Paris: *Savants étrangers,* vol. XXXI, 1888).

La tercera de estas obras recibió de la Academia Francesa el premio Baudin, el cual fué duplicado teniendo en cuenta « el extraordinario servicio » prestado á la física matemática por esta obra de Sofía Kovalevsky. Fué tambien elegida miembro corresponsal de la Academia de ciencias de San Petersburgo.

Además de su obra matemática, Sofía Kovalevsky había comenzado últimamente á publicar la expresión literaria de sus ideas. La autobiografía de su más tierna edad (*Reminiscencias de la niñez*), publicada el año pasado en una revista rusa: es una de las más hermosas producciones de la literatura rusa contemporánea. En 1887 publicó en la revista sueca *Norna* la introducción de su novela *Vœ Victis* ! Y en el último número de la *Nordisk Fidskrift* dió á luz, bajo el seudónimo de Tanya Rerevski, un fragmento de una novela más larga *La familia Vorontsoffs*, que ha dejado manuscrita y completamente lista para la imprenta. En su última carta al autor de estas líneas en Diciembre último, habla de editar una versión inglesa de esta novela, que, aunque escrita en ruso, no pudo publicar en su país natal.

No hay para qué decir que una mujer tan altamente dotada como Sofía Kovalevsky era la modestia en persona. Tomó el más vivo interés por la vida intelectual sueca, y tenía muchos amigos tanto en Estocolmo como en su país, al cual visitó el año pasado.

Los periódicos suecos hablan con la mayor simpatía y sentimiento de *su* profesor Sonia (disminutivo ruso de Sofía) Kovalevsky.

La señora Kovalevsky recuerda en sus *Reminiscencias de la niñez* un hecho muy digno de atención. Tenía entónces próximamente diez años y se hallaba en casa de su padre en el campo. Habiéndose efectuado algunas reparaciones en la casa fueron traidos de San Petersburgo papeles para empapelar ; pero resultó que no alcanzaba el papel para la pieza de la nodriza. Así que fué empapelada con el gran curso litografiado de Ostrogradski sobre análisis matemático superior que su padre tenía de sus tiempos de estudiante ; y la pequeña Sofía, que devoraba todo impreso que encontraba, con gran desesperación de su aya inglesa, contínuamente leía' estas disertaciones matemáticas cubiertas con incomprensibles geroglíficos. « Y lo que es bastante extraño », dice en sus memorias « es que cuando comencé á estudiar á los 16 años, el cálculo diferencial, mi profesor se asombraba de la rapidez con que lo entendía diciendo que era « justamente como un recuerdo de algo que usted hubiese sabido antes ».

« La contínua lectura de los papeles de las paredes había dejado ciertamente algunos rastros inconscientes en mi mente infantil ».

P. K.

(Traducido de *The Nature*, N° 1112, vol. 43, Febrero 19 de 1891).

MOVIMIENTO SOCIAL

Durante el mes de Abril la Junta Directiva ha celebrado cinco sesiones en las que han sido aceptados como socios activos los siguientes señores: Antonio Mólner, Juan M. Igoa, ingeniero Leopoldo F. Ratto, Oscar J. Rodriguez, Guillermo Navarro, Manuel C. Baudrix, Arturo Ochoa y Juan E. Vacarezza.

—

Se ha aceptado el cange con el «*Jornal da Sociedade das Sciencias Médicas de Lisboa*».

—

El Señor Martin Biedma ha enviado en calidad de donación para la biblioteca social una colección completa de las obras editadas en su establecimiento.

Así mismo la Universidad de Montevideo ha donado una colección de tesis y otras publicaciones hechas por dicha Universidad.

—

La Biblioteca se ha enriquecido además con los siguientes envíos:

Estudio sobre la composición química y aplicación á la industria de Zanthoxylum coco (Gill) por el Dr. Luis Harperath, tésis presentada á la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de Córdoba para revalidar el título de Doctor en Ciencias Naturales y donada á la Socieadd por aquella Facultad.

Exámen Químico y Bacteriológico de las Aguas Potables, por A. E. Salazar y C. Newman.

Observaciones efectuadas durante el año 1890 en la Estacion Meteorológica de Villafranca del Panadés, publicadas por el director José Balta R. de Cela.

—

El Señor Cárlos Wauters ha donado á nombre de su señor padre las dos acciones con que se suscribió para la erección del edificio social.

—

El Domingo 12 de Abril tuvo lugar una interesante visita á la Fábrica de Sombreros « La Actualidad » del Señor C. Dellachá.

Los señores Miguel Iturbe é Ingeniero Marcial R. de Candioti, comisionados al efecto, han presentado á la Junta Directiva el informe que puede leerse en otro sitio de la presente entrega.

—

El Comité de Organizacion del Congreso Geológico Internacional cuya, 5ª sesion deberá tener lugar en Washington el 26 de Agosto de 1891 ha resuelto invitar á los socios de la Sociedad Científica Argentina á concurrir á dicho Congreso.

La sesion del Congreso será seguida de muchas excursiones organizadas con el objeto de hacer visitar á los miembros del Congreso aquellos sitios que les ofrezcan más interés.

Los que quieran simplemente ser inscriptos como miembros deberán abonar una cuota de dos dollars y medio.

El recibo del Tesorero da derecho á la tarjeta de miembro, al *Compte rendu* y demás publicaciones ordinarias del Congreso.

En el local de la Sociedad pueden obtenerse más informes, formularios de inscripción, etc.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson†
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano..... Lisboa.

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.
Alvarez, Teodoro.

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.
Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.
Guido Lavalle, R.

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

Villamonte, Isaac.

Weigel, Emilio C.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Alegre, Leonidas S.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Arata, Pedro N.
Araujo, Gregorio L.
Arechavala, Francisco.
Arias, Bonifacio N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.
Aguirre, Pedro.
Albertolli, Giocondo.

Babuglia, Antonio.
Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico
Basterrechea, José.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergadá, Héctor.
Bergallo, Arsenio.
Beron de Astrada, E.
Besio, Silvio.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Basarte, Rómulo E.

Cadrès, Jorge.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Cartavio, Angel R.
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Alberto
Casal Carranza, Roque.
Cascallar, Joaquin.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castilla, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, Cárlos.
Chueca, Tomás.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Coghland, Juan.
Coni, Pedro.
Cominges, Juan de.
Coronell, J. M.
Coronel, Policarpo.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S.
Cuenca, Felipe.
Correas, Waldino.
Campo, Leopoldo del.

Darquier, Juan A.
Dawney, Cárlos.
Dellepiani, Juan.
Dellepiani, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Domínico, Augusto G.
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Estrella, Guillermo.
Etcheverry, Angel.

Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Fernandez, C. Alberto
Ferrari, Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frogone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Gallardo. Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Garcia, Francisco J.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez, Daniel M.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Haft, Federico G. A.
Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Victor M.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Huidobro, Luis.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Iturbe, Octavio.
Isnardi, Daniel.

Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Krause, Eduardo.
Krause, Domingo.
Kyle, Juan J. J.
Keravenant, Adolfo.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Larguia, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sder.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.
Lagos, Bismarck.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito J.
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Mariño, José.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Mattos, Manuel F. de.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Medina y Santurio, B.
Mendez, Teófilo F.
Mendoza, Juan A.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Maupas, Ernesto.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molner, Antonio.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.
Matienzo, Emilio.

Navarro, Guillermo.
Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Juan M.
Ojeda, José T.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Oribe, Francisco.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Oyuela, Wenceslao.
O'Donell, Alberto C.

Padilla, Emilio H. de
Palacios. Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pidelaserra, Jaime.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Pons, Miguel B.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.
Pico, Pedro P.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quintana, Mariano.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia, Ildefso P.
Rams, Estevan.
Rapelli, Luis.
Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rodriguez, Fermin.
Rodriguez, Eduardo S.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Martin.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez, Oscar J.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz de los Llanos R.
Ruiz, Manuel.
Romero, Alfredo.
Recalde, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Romero Emilio.
Romero, Luis C.

Saccone, Enrique.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.
Sanglas, Rodolfo.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schickendantz, Emilio.
Schmitt, Hans.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Schwartz, Mauricio.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Seurot, Alfredo.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Selva, Domingo I.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Sirven, Joaquin.
Sota, Alberto de la.
Soto, José María.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Victor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tedin, Virgilio.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hector.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Trifoglio, Ricardo.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Vinas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Arturo.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zambrano, Pedro.
Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Vocales..... Ingeniero MANUEL B. BAHIA. Dor ATANASIO QUIROGA. Ingeniero JORGE DUCLOUT.

(La Comision Redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p. m.)

JUNIO DE 1891. — ENTREGA VI. — TOMO XXXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad.....	$ m/n 1 »
Un semestre.....	» 5 »
Un año.....	» 10 »
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.50 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1891

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL M

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..... Dor CÁRLOS M. MORALES.
Vice-Presidente 1° Ingeniero EDUARDO AGUIRRE.
Id. 2° Ingeniero JUAN F. SARHY.
Secretario..... Señor ANGEL GALLARDO.
Tesorero..... Capitan SALVADOR VELAZCO LUGONES.
Vocales..... Ingeniero MARCIAL R. CANDIOTI.
Señor MIGUEL ITURBE.
Ingeniero BENITO MALLOL.
Señor CÁRLOS WAUTERS.
Señor TOMÁS CHUECA.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

I. — BIBLIOGRAFÍA. Exámen químico y bateriológico de las aguas potables, por **A. E. Salazar** y **C. Newman**.—Lóndres: Burns y Aates, 1890.

II. — PROYECTOS SOBRE MODIFICACION Á LAS LEYES Y ORDENANZAS SOBRE CONSTRUCCION DE AFIRMADOS, y transformacion económica del contrato de afirmados de madera, por **Pablo Blot.**

III.— LUIS PASTEUR, **J. Paget.**

IV. — REVISTA DEL ARCHIVO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (*Continuacion*), por **Marcial R. Candioti.**

V. — MISCELANEA.

VI. — MOVIMIENTO SOCIAL.

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo que en breve aparecerá impreso, ó en los suplementos sucesivos.

BIBLIOGRAFÍA

EXÁMEN QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DE LAS AGUAS POTABLES

Por A. E. SALAZAR y C. NEWMAN. — Lóndres: Burns y Aates, 1890

Verdadera satisfaccion hemos experimentado en la lectura de la obra cuyo título damos arriba. Es este un libro escrito en castellano, de 500 páginas, bien impreso y encuadernado, cuyo contenido en nada desmerece la opinion favorable que á su respecto se concibe al abrirlo hojeándolo á la ligera. Sus autores se han propuesto describir y discutir conforme á un plan sistemático los resultados de su estudio higiénico de las aguas de Valparaiso, llevado á cabo en el laboratorio de la Escuela Naval de esa ciudad durante los años 1887-88 y su publicacion obedece al doble propósito de ofrecer indicaciones prácticas para investigaciones del mismo género y datos que no carecerán de interés á las personas que necesiten formarse cabal concepto de una cuestion higiénica de general importancia. Ellos han dedicado á su delicada tarea gran acopio de conocimientos adquiridos en su práctica y en una visita que recientemente hicieron á los principales laboratorios europeos, y en esta obra el lector hallará una descripcion clara y minuciosa de los diversos métodos que actualmente se emplean para determinar las buenas ó malas condiciones higiénicas del agua potable. Cada uno de dichos métodos se halla descrito con tal claridad que hasta los menos expertos podrán comprender y aún practicarlos guiándose por las instrucciones dadas y ayudados por los grabados que representan los aparatos indispensables para llevar á cabo las operaciones analíticas. Mas los autores no se han limitado á describir los métodos practicados en los laboratorios de química y de bacteriología, el lector encontrará en ese libro una crítica bien meditada de cada uno de los métodos descritos y al reves de lo que des-

JSEUM

graciadamente sucede y puede observarse en obras de la misma índole escritas por los fundadores ó partidarios de tal ó cual método analítico; hay en la obra de Salazar y Newman el deseo manifiesto de mirar cada cuestion bajo todos sus aspectos y de demostrar sin pasion y sin opiniones preconcebidas las ventajas y los defectos de cada método y de confesar sin ambajes que, ninguno de los métodos químicos, puede por sí solo, satisfacer al higienista y que, aún reuniendo todos los datos que las operaciones químicas por precisas que fueran puedan proporcionar, siempre subsistirá la duda sobre la posibilidad de hallarse en el agua, las temibles baterías tíficas ú otros micro-organismos patogénicos, que eluden las indicaciones micro-químicas y que son invisibles aún bajo los objetivos más poderosos, y que solo se revelan con ayuda de los cultivos practicables en el laboratorio bacteriológico.

El libro comprende una introduccion, tres partes descriptivas y críticas, y un apéndice. Es este último, un capítulo escrito por el Dr. Rafael Blanchard, profesor agregado de la Facultad de Medicina de Paris, sobre: «Los animales parásitos introducidos por el agua en el organismo».

Las tres partes divididas en trece capítulos, contienen:

1° Las instrucciones más necesarias para el exámen mineral;

2° El exámen orgánico;

3° El exámen bacteriológico de las aguas potables.

Es precedida cada parte por observaciones muy sensatas sobre el objeto y alcance de la investigacion de los principios inorgánicos, orgánicos y organizados, cuya presencia en el agua potable puede afectar más ó menos sériamente sus condiciones higiénicas.

Completamente de acuerdo con los autores en casi todo lo dicho referente al exámen mineral, una observacion se nos ocurre con respecto al capítulo sobre «Alcalinidad», página 79 y es la siguiente:

Dicen los autores: «Por alcalinidad del agua se entiende la propiedad que tiene de neutralizar los ácidos en virtud del carbonato de calcio que encierra. Gracias á los métodos que hemos descrito puede apreciarse la dureza cálcica del agua separada de la correspondiente á la dureza magnesiana; pero lo que importa en el concepto higiénico segun se demuestra en el capítulo I, no es saber la mayor ó menor cantidad de los compuestos de calcio sinó determinar qué proporcion corresponde al carbonato, sustancia útil ó por

lo menos inofensiva y cuál al sulfato, sustancia decididamente nociva».

Perfectamente, mas tratándose de las aguas naturales en la República Argentina, la determinacion de la alcalinidad de la manera que aconsejan los autores, solo en ciertos casos daría indicacion segura con respecto al carbonato cálcico y sería causa de error el cálculo del *carbonato cálcico* basado sobre el consumo de ácido en la neutralizacion de la materia alcalina. Nuestras aguas procedentes de la capa de arenas fluidas ó sea el agua de los titulados pozos semi-surgentes é igualmente muchas aguas de los pozos comunes y hasta las aguas corrientes de Buenos Aires deben en parte y á veces la mayor parte de su alcalinidad al carbonato *sódico*, siendo pues indispensable tener presente esta circunstancia como muy posible y practicar la neutralizacion con el ácido deci-normal no solamente en el agua natural sinó repetir el dosaje en el líquido préviamente concentrado y filtrado para eliminar los carbonatos precipitados.

En la segunda parte ó sea la referente al exámen orgánico el lector hallará descripciones muy completas del «Método del Amoníaco» ideado por Wanklyn y Chapman y de tres modificaciones del «Método de la oxidacion» por el permanganato de potasio. El «Método de la combustion» de Frankland y Armstrong no se describe en detalle por los autores de la obra, sin embargo en la introduccion se hace referencia á este método calificándolo como se merece; como más laborioso y complicado que los otros dos y diciendo, con mucha razon, á nuestro concepto, que «no da ni puede dar resultados numéricos ni cualitativos de más utilidad práctica, de suerte que no hay ventaja en su adopcion como procedimiento que deba usarse regularmente».

Ya hemos dicho que la tercera parte trata del «exámen bacteriológico de las aguas potables». No pretendemos criticarla, declarándonos sin la competencia necesaria por carecer de conocimientos prácticos en la bacteriología. Nos concretamos pues á la simple enumeracion de los puntos principales comprendidos en esta parte del libro que ocupa casi la mitad del tomo, y escrita con la misma claridad y abundancia de detalle que caracterizan la parte química.

Hé aquí su contenido:

Nociones generales sobre las bacterias y sus relaciones con la infeccion de las aguas.

Doble objeto del exámen bacteriológico y la interpretacion de los resultados.

Elementos y métodos generales de investigacion, inclusive de la cultivacion bacteriológica y la técnica micrográfica.

Métodos especiales para el exámen estadístico y el exámen cualitativo.

Esta parte de la obra abunda en grabados primorosamente ejecutados, habiendo además 16 foto-micrografías y 5 fotogramos de cultivos. No podemos omitir la mencion de dos cuadros-guias para el aislamiento é identificacion del bacilo tífico y del espirilo colerígeno, con los que termina la parte tercera de la obra que en su conjunto nos ha parecido un resúmen admirable de los conocimientos y métodos modernos que se refieren al análisis de las aguas potables como no existe otro en idioma castellano, en la actualidad.

El lector no dejará de apreciar en lo que vale el capítulo-apéndice sobre los animales parásitos introducidos por el agua en el organismo, muy digno de su autor y bien ilustrado con numerosos grabados.

No dudamos que la obra de Salazar y Newman hallará lectores donde quiera que haya hombres de ciencia que hablan el español y nos estrañaríamos si dentro de breve plazo no aparece en otros idiomas para ocupar un sitio en las bibliotecas de todos los químicos é higienistas. Mientras tanto felicitamos y agradecemos á sus autores.

JUAN J. J. KYLE.

PROYECTOS

SOBRE MODIFICACION Á LAS LEYES Y ORDENANZAS

SOBRE CONSTRUCCION DE AFIRMADOS

Y TRANSFORMACION ECONÓMICA DEL CONTRATO DE AFIRMADOS DE MADERA

Proyecto N° 1

Modificacion á las leyes y ordenanzas sobre construccion de afirmados

Uno de los elementos principales de adelanto en todos los barrios del municipio, es sin duda alguna el afirmado de las calles, y si no hubiera de arbitrarse un medio de realizarlo aún á pesar de las dificultades económicas del presente, podría decirse con seguridad que el progreso se había estancado, trayendo los gravísimos perjuicios que le son inherentes; sobre todo en la estacion de invierno que entra, en que á causa de las contínuas lluvias, se forman verdaderos fangales de todo punto intransitables, sobre todo en las calles desprovistas de afirmados.

El presupuesto sancionado por el Honorable Concejo para el año económico de 1891, asigna solamente *un millon de pesos* para los gastos del año, para el pago de cuadrillas en general, de materiales y costo de las varias obras que hayan de ejecutarse.

Haciéndose la distribucion de ese millon de pesos, en las obras enunciadas, bajo un presupuesto lo más aproximado, no ha sido posible asignar para la construccion de adoquinados más que cien mil pesos, que apenas alcanzan á cubrir el costo de unas diez cuadras.

Es pues resolver un grave problema, arbitrar un medio de con-

tinuar los adoquinados dentro de la situacion actual y de los escasos recursos de que puede disponerse.

En el Proyecto N° 2 que se acompaña, el cual trata de transformacion del contrato de afirmado de madera, podrá verse que si es aceptado, tendrá la Municipalidad á su disposicion todos los adoquines que resulten de dichas obras, y que podrían emplearse con beneficio de la Municipalidad en el presente proyecto (N° 1).

A más, la gran cantidad de adoquines existentes actualmente, en las canteras sin empleo, tendrán su aplicacion inmediata y á precios relativamente bajos, dada la necesidad de los propietarios de canteras, de realizar el capital que tienen inmovilizado.

Con todas estas razones, cree el que suscribe que podría arribarse á una solucion equitativa, razonable y conveniente sin perjudicarse la viabilidad pública y sin un peso de desembolso por parte de la Municipalidad con la sancion de un Proyecto, bajo las siguientes bases (estableciéndose como ley de la Nacion).

I

En las calles de $17^{m}32$ de ancho, la calzada adoquinada quedaría reducida á $6^{m}50$ (que es el ancho actual de la calle Florida) en vez de $11^{m}32$ exijido por las ordenanzas vigentes.

Con arreglo á las mismas ordenanzas, la parte que corresponde pagar á los propietarios, es de $3^{m}77$ centímetros, es decir, la tercera parte, no habiendo tramway, y $2^{m}83$ ó sea la cuarta parte del ancho de la calzada, habiendo tramway.

En este proyecto, teniendo la calzada solamente $6^{m}50$, cada propietario pagaría la mitad, es decir $3^{m}25$ de ancho, cantidad que corresponde á un poco menos de su parte actual.

II

Los tramways (si hubiera) se colocarán en la vereda conforme lo indica el plano y los perfiles adjuntos.

La obligacion de las compañías de Tramways, en este caso, sería de empedrar el entre-vía y abonar los gastos mensuales ó trimestrales de la conservacion de la calzada adoquinada.

III

La vereda á construir por los propietarios, de piedra ó ladrillos de máquina, sería de $1^{m}50$ en vez de 3 á que están obligados hoy.

IV

La colocacion de cañería de gas, aguas corrientes, etc., se haría en la parte de tierra ó cesped comprendida entre la vereda de material y el cordon de adoquinado, debiendo pagar un derecho de... pesos, por cada cuadra de caño colocada.

V

En los puntos que juzgue conveniente la Municipalidad, se tomarán las juntas de los adoquines con cemento hidrófugo Poggi entrando este material en el precio de costo del afirmado.

VI

Los empresarios ó constructores de afirmado, recibirán las cuentas respectivas de cada propietario con la firma del señor Intendente, encargándose de la cobranza.

VII

Los propietarios podrán pagar el importe del afirmado al contado, ó en seis semestres, agregando los intereses de cada sexta parte, á razon de 8 °/₀ anual.

A los efectos de la cobranza de las cuentas indicadas, estas se considerarán como impuestos generales, de acuerdo con la Ley N°... de...

VIII

Solo se procederá á la construccion del adoquinado en las calles cuya mayoría de propietarios lo hayan pedido por medio de solicitudes colectivas á la Intendencia.

En caso de trasformacion de empedrado comun en adoquinado

ó macadam, la Municipalidad pagará á los propietarios que hayan abonado el afirmado anterior, el valor de la piedra, al momento de dicha transformacion.

IX

Los trabajos de afirmado se sacarán á licitacion por cantidad de cincuenta cuadras cada vez, bajo las bases que se establecerán por la Intendencia y bajo la direccion de la Oficina de Obras Públicas.

X

La Intendencia, á más de la inspeccion de la Oficina de Obras Públicas, podrá nombrar de entre los propietarios firmantes de las solicitudes una Comision de tres de ellos para vijilar el cumplimiento estricto de las condiciones del contrato respectivo.

XI

Los movimientos de tierra que haya que hacer en desmontes ó terraplenes, podrán hacerse directamente por la Municipalidad, con sus cuadrillas, ó á precios convencionales con los Empresarios, siendo siempre abonado por la Municipalidad, constituyendo este trabajo el único desembolso ó cooperacion de ella.

XII

Cuando el aumento del tráfico exijiera ensanchar la calzada hasta su ancho reglamentario, la Municipalidad, hará de su cuenta el adoquinado que falte, sin cooperacion de los propietarios, siendo esta un poco más de la tercera parte que le corresponde y que por ahora se posterga.

Los tramways entónces abonarán tambien la parte que les corresponda cuando se establezcan las vias en el centro de la calzada como lo exijen las actuales ordenanzas.

Las veredas serán completadas hasta 3 metros de ancho á costa de los propietarios.

Demostracion práctica de las cantidades que tendrán que pagar los propietarios con las disposiciones propuestas :

Con el precio de 8 pesos moneda nacional el metro cuadrado un propietario tendría que pagar por metro lineal de frente, adoquinando las calles segun las ordenanzas en vigencia:

$$\frac{8 \times 11^{m}32}{3} = 30{,}184 \text{ pesos ó sea por 10 metros de frente 301 y 84}$$

Con el presente proyecto solo tendría que pagar:

$$\frac{8 \times 6^{m}50}{2} = 26 \text{ pesos y por 10 metros 260 pesos}$$

Pagaderos al contado ó en dos años y medio del modo siguiente:

Al contado, $^1/_6$ parte ó sean.....	$	43.33
A seis meses, $^1/_6$ parte é interés 8 %.....		45.06
Un año, $^1/_6$ parte é interés 8 %.....		46.80
Diez y ocho meses, $^1/_6$ parte é interés 8 %...		48.53
Dos años, $^1/_6$ parte é interés 8 %.....		50.26
Treinta meses, $^1/_6$ parte é interés 8 %.....		52.00

Es decir, 8 y 504 papel más ó menos por mes durante 30 meses y por diez metros de frente.

Con las ordenanzas actuales un propietario tendría que pagar por cordon y veredas en un frente de diez metros:

Diez metros cordon de vereda á pesos 3....	$	30
Diez metros por $3^{m} = 30^{m2}$ vereda de piedra á 4 pesos.....		120
Total....	$	150

Mientras que con el presente proyecto pagaría:

Diez metros cordon de vereda á 3 pesos....	$	30
Diez metros por $1^{m}50 = 15^{m2}$ vereda de ladrillo de máquina á 2 pesos.....		30
Total.....	$	60

Las calles ó arterias principales de acceso á la ciudad que requieren el afirmado en todo el ancho de la calzada, como ser la calle de Santa Fé, Rivadavia, Corrientes, Ministro Inglés, Gauna, Bella-Vista, Independencia, San Juan, Santa Lucia, etc., etc., serían escluidas de este proyecto y la Municipalidad determinaría la clase de

afirmado que convendría y las condiciones especiales de su construccion y de los pagos.

Como se vé, la limitacion del ancho de las calles, no perjudica absolutamente, la viabilidad pública, puesto que se conserva una calzada de estension equivalente á la de la calle de Florida y como está limitada esclusivamente al tránsito de vehículos, puesto que los tramways tienen destinada su parte especial de calzada, bien sea que ellas aumenten el ancho del adoquinado, ó bien que hagan su recorrido sobre las veredas anexas á las existentes.

Es indudable que este proyecto es susceptible de observaciones más ó menos fundadas ó atendibles, pero sin que ellas escapen á la penetracion del que suscribe y sin que se hayan dejado de presentar á su mente, es preciso convenir, que se trata de una solucion transitoria y que los beneficios inmediatos que debe producir deben primar sobre toda otra consideracion de conveniencia relativa, bien que afecte intereses particulares ó públicos.

La solucion en esta forma se impone, por la situacion económica del país y por las necesidades y aún por las exigencias de los vecinos.

Hay en la Municipalidad multitud de espedientes de vecinos pidiendo el adoquinado de sus respectivas cuadras; y muchas cuadras que se adoquinan actualmente por iniciativa de vecinos, pagando ellos íntegramente el adoquinado.

Esto demuestra evidentemente que el dia que se ofrezca, al habitante de calles sin pavimento alguno, el medio de adoquinarlas sin que tenga que pagar, sinó apenas la parte que les asigna la ley, lo aceptarán aún con el mayor contento y han de aglomerarse gran número de solicitudes que demanden la ejecucion de los trabajos.

Millares de obreros tendrán ocupacion, y esta será otra de las faces cuyos beneficios son palpables. Se pondrá en movimiento y en actividad grandísimos elementos de trabajo ahora paralizados y finalmente se habrá producido mucho bien sin sacrificio alguno.

Proyecto N° 2

I

Transformacion económica del contrato de afirmado de madera

La esperiencia ha demostrado:

1° Que el afirmado de madera bien hecho, tiene muy buen éxito y que resiste satisfactoriamente en Buenos Aires ;

2º Que el pago de todo afirmado al contado, está arriba de las fuerzas financieras de la Municipalidad, de las compañías de tramways y de los propietarios;

3º Que es inútil y onerosa la aplicacion del mismo sistema de afirmado á las calles anchas y de mucho tráfico, como á las de poco tráfico y ancho reducido;

4º Que el afirmado se mantiene en perfecto estado siendo bien conservado, pero que es absurdo pagar el mismo precio de conservacion para una calzada sin tráfico que para una de gran circulacion;

5º Que no es lógico, como en el caso del afirmado de madera, pagar adelantado, la suma que debe servir á la renovacion de los adoquines despues de su completa destruccion;

6º Que tambien es onerosa la obligacion de renovar los adoquines cuando quedan reducidos á 0^{m} 07 de altura, estando todavía en buen estado.

Si á estas observaciones se añade las que hago en otro proyecto (adjunto) demostrando la inutilidad de construir el afirmado de todo el ancho reglamentario en calles de poca circulacion; llegamos á las siguientes:

Conclusiones

Que el afirmado de madera tal cual se ejecuta actualmente debe aplicarse solamente á las calles de gran tráfico y cuyas propiedades laterales, siendo de gran valor, pueden soportar el costo de primera instalacion.

Que en las calles anchas y de poco tráfico, el afirmado debe limitarse á lo necesario, para cruzarse con facilidad dos vehículos y que sus condiciones de construccion como su espesor y la composicion del concreto del subsuelo, debe determinarse de manera á reducir el costo, conservando sin embargo, la resistencia necesaria.

Que en estas calles el precio de conservacion debe ser considerablemente reducido.

De lo que se desprende:

1º Que el afirmado de madera debe dividirse en tres categorías, tanto para su construccion primitiva como para su conservacion;

2º Que en estas condiciones las propiedades pueden soportar su costo en el centro de la ciudad, como en las calles centrales tam-

bien de Flores y Belgrano y otros suburbios, en caso que se quiera aceptar en ellos esta clase de afirmados.

En ese órden de ideas se puede formular el siguiente:

Proyecto

a) El afirmado de madera se construirá como actualmente se hace, en las calles centrales de Buenos Aires, donde el tráfico es grande y la propiedad de mucho valor;

b) El mismo sistema, pero con adoquines de 0^m12 en vez de 0^m15 y admitiendo en la composicion del croncreto cal del país, piedra y cascotes conservando la mezcla del portland actual en la capa superior del concreto en las calles de poco tráfico;

c) El mismo sistema, pero con adoquines 0^m10 de altura y 0^m10 de espesor de concreto construido como el anterior, con la misma capa superior de cemento puro y arena oriental, en las calles de Belgrano, Flores y otras si se juzga conveniente.

Pagos

A. Los pagos de construccion segun el proyecto *a)* serán efectuados íntegros por los propietarios segun los precios acordados por la Municipalidad, sea al contado ó bien en seis semestres á eleccion del propietario.

Aceptado el pago por semestre, un sexto será pagado á la presentacion de la cuenta, un sexto seis meses despues, siguiendo así hasta el pago completo.

En este caso la cantidad á pagar será aumentada con los intereses al ocho por ciento anual.

La conservacion será dividida en dos partes:

1° Los tres quintos de la anualidad total serán reservados y formarán un fondo especial que será remitido al empresario cuando haya lugar á la renovacion general de los adoquines.

2° Los dos quintos restantes serán abonados al empresario por trimestre á contar de la recepcion del trabajo y representarán todos los gastos de conservacion previstos en los artículos 31, 32, 33, 34 y 35 del actual contrato Andrieux fuera de la renovacion general de los adoquines.

Se fijará un precio por refacciones sobre zanjas y este precio

será abonado íntegro al contado por las compañías ó personas autoras de estos trabajos.

En las calles donde existan tramways, estos pagarán una anualidad de... pesos... por metro lineal de vía cuya suma será afectada esclusivamente al pago de la conservacion.

En general la conservacion será considerada de cuenta de la Municipalidad, reglamentando el cobro como lo juzgue más conveniente á sus intereses.

B. Mismas condiciones de pago que para el proyecto *a)*, con la diferencia que el costo de construccion sea reducido del 15 °/₀, y el costo de conservacion tambien reducido del 25 °/₀.

C. Mismas condiciones que para el proyecto *a)*, con la diferencia que el costo de la construccion sea reducido de 25 °/₀, y el costo de la conservacion reducido de 40 °/₀.

Demostracion práctica de la distribucion de la cantidad á pagar por cada uno de los contribuyentes

Tipo A. — Tomamos por ejemplo, la calle de Rivadavia en la parte de la plaza Victoria á Callao, con el ancho actual de $6^{m}50$.

Con el precio actual 7 pesos y 70 centavos oro, un propietario tendría que pagar por metro lineal de frente $7{,}70 \times \frac{6{,}50}{2} = 25$ pesos, y suponiendo un frente de 10 metros, 250 pesos.

Al contado, $^1/_6$ parte.....	41.66
A 6 meses, $^1/_6$ parte más intereses 8 °/₀.....	43.32
A un año, $^1/_6$ »	44.99
A 18 meses, $^1/_6$ »	46.65
A 2 años, $^1/_6$ »	48.32
A 30 meses ó sea $2\,^1/_4$ de año, $^1/_2$ parte más intereses 8 °/₀.....	49.98

Es decir que un propietario de 10 metros de frente sobre la calle Rivadavia en el centro de la ciudad, tendría que pagar más ó menos 7 pesos oro por mes, durante dos años y medio para tener un afirmado perfecto, bien conservado y la seguridad de no tener absolutamente que pagar más nada, nunca.

Para la conservacion, las dos quintas partes á pagar al empresario al contado, tomando el precio actual del contrato Andrieux de

0.62 oro anual, resultaría por metro lineal de calzada ; 0.24×6.50 = pesos oro 1.56 por metro lineal y por año, de calle ó de vía de tramways como existe en Rivadavia que se toma como ejemplo.

Esta cantidad de 1.56 por metro lineal podría cobrarse anualmente de las compañías de tramways en sustitucion á la participacion que hoy tienen que abonar para la construccion.

De esta manera la construccion sería pagada por los propietarios y la conservacion por las compañías de tramways, no teniendo absolutamente nada que pagar la municipalidad.

Los propietarios y las compañías de tramways con esta forma de pago, en pequeñas cantidades, podrán efectuarla perfectamente, sin dificultad.

Solo en las calles donde no hay tramways que son muy pocas en el centro de la capital (comprendidas entre la Ribera, Caseros, Entre-Rios y Callao), quedaría á cargo de la municipalidad la conservacion y renovacion de los adoquines cuando sea necesario.

Tendría para hacer frente á estos gastos:

1° El impuesto actual de 6 °/₀ sobre las entradas de los tramways;

2° El impuesto anual de 50 pesos por cuadra de vía recorrida;

3° Las patentes de rodados, estaciones de carruaje, derechos de curvas, desvíos, construcciones de nuevas vías de tramways (500 pesos por cuadra hasta 8 cuadras de la Plaza Victoria; 400 pesos hasta 20 cuadras de la misma plaza y 200 pesos fuera de este radio, segun ordenanza de 20 de Setiembre de... en vigencia);

4° Derechos de cañerías, compañías de gas, etc.

Tipo B. — Con el mismo ancho $6^{m}50$ que el tipo A costaría más ó menos 6 pesos oro mensuales á los propietarios, durante 30 meses y como conservacion $0.18 \times 6.50 = 1.17$ pesos por metro líneal de calle y por año;

Tipo C. — Con este tipo, teniendo solo la calzada 5 metros de ancho, los propietarios tendrían que pagar para la construccion: \$ 7.70 menos 25 °/₀ ó sea $5,78 \times \frac{5}{2} = 14.45$ \$ oro, es decir, que por cada metro de frente, un propietario pagaría en Flores y Belgrano:

Al contado $^1/_6$ parte.....	2.41
A 6 meses $^1/_6$ parte más interés 8 °/₀ anual...	2.50
A un año $^1/_6$ » ...	2.59
A 18 meses $^1/_6$ » ...	2.69
A 2 años $^1/_6$ » ...	2.79
A 30 meses ó 2 $^1/_2$ años $^1/_6$ » ...	2.89

ó sea un término medio de 0.45 pesos oro por metro de frente y por mes durante 30 meses.

La conservacion ordinaria costaría 60 % de los dos quintos de pesos 0,62, es decir, por año y por metro cuadrado 0,144 y por cada metro líneal de calle 0.72 pesos ó sea pesos 93.60 por cuadra de 130 metros lo que no sería un gasto excesivo para la municipalidad en el caso de que no hubiese tramway.

Las calles ó arterias principales y avenidas que requieran el afirmado en todo el ancho como ser la calle Santa Fé, Rivadavia, Corrientes, etc., serían excluidas de este proyecto y la municipalidad determinaría la clase de afirmado que convendría y las condiciones especiales de esta construccion y pago.

La municipalidad podría mandar construir el afirmado de madera solamente en las calles cuya mayoría de propietarios asi lo pidiera.

Las principales modificaciones del contrato existente, con este proyecto, tienen por base los puntos siguientes :

1° Sustitucion de la obligacion de pagar al contado la parte que actualmente tienen que pagar las compañías de tramways en la construccion de afirmado de madera, reemplazándolo con el pago anual de la conservacion;

2° Division de la anualidad de conservacion en dos partes, las primeras dos quintas partes pagaderas por trimestre para servir á la conservacion del afirmado y las otras tres quintas partes, acumuladas por la Municipalidad para costear la renovacion general periódica de los adoquines.

La primera de estas modificaciones queda justificada por la imposibilidad de parte de los tramways de satisfacer las condiciones actuales de pago en caso de seguir el afirmado en las condiciones y cantidades estipuladas en el actual contrato Andrieux.

Si tomamos por ejemplo la calle Rivadavia en una estension de un kilómetro (ocho cuadras) por $6^{m}50$ de ancho, resulta que la parte que actualmente tendrían que pagar las compañías de tramways sería de:

$$\frac{1000 \text{ metros} \times 6^{m}50 \times 7.70}{4} = 12.400 \text{ pesos oro que representan}$$

en las 200 cuadras del contrato 312.000 pesos oro.

Estas 200 cuadras segun lo establece el contrato deberían concluirse en 18 meses, y la evidencia resulta que las compañías de tramways no encontrarían con sus recursos ordinarios los medios de hacer frente á ese pago.

II

Sería necesario recabar del Honorable Congreso de la Nacion la modificacion y ampliacion de la ley de 13 de Noviembre de 1888 por el siguiente

Proyecto de Ley

Art. 1°. — En las calles del municipio de la Capital Federal, donde la Municipalidad mande construir el afirmado de madera, el costo de dichas obras se repartirá del modo siguiente:

a) El costo de su construccion será abonado en su totalidad por los propietarios de cada acera pagando cada uno la mitad.

El pago se verificará á la presentacion de la cuenta por el constructor de las obras.

Dicha cuenta deberá llevar la firma del señor Intendente Municipal como prueba de exactitud.

Los propietarios tendrán obligacion de pagar al contado solamente la sesta parte del importe de la cuenta pagando lo demás en cinco semestres y agregando al importe de cada semestre el interés vencido al 8 °/₀ al año;

b) En las calles donde haya tramways, estos pagarán dos quintas partes de la anualidad de conservacion fijada en el contrato respectivo.

Estos pagos se verificarán á presentacion de la cuenta como se esplica en el segundo párrafo del inciso *a*) y por trimestre vencido, empezando á contar desde la fecha de la recepcion de las obras.

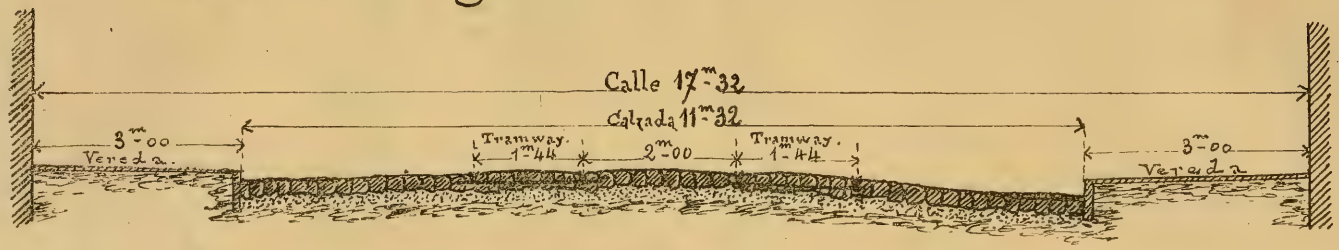
En las calles donde haya dos ó más líneas de tramways, cada una pagará la parte que le corresponda proporcionalmente á la estension de su vía;

c) Las $^3/_5$ partes de la anualidad de conservacion en las calles donde haya tramways ó la totalidad en las otras, correrá de cuenta de la Municipalidad.

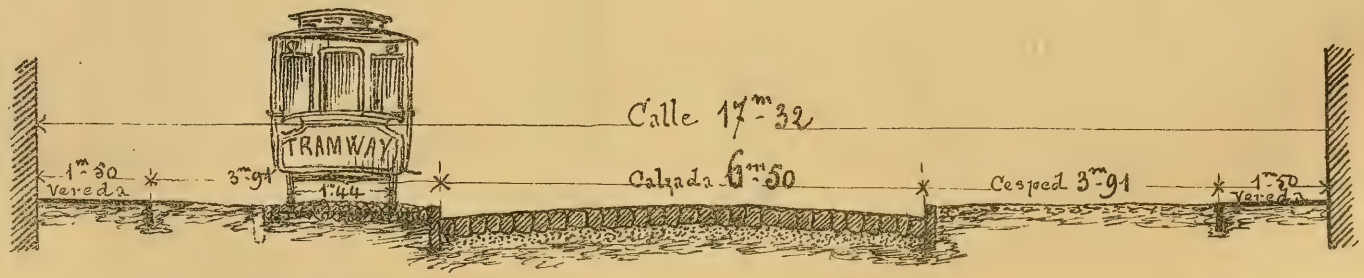
Art. 2°. — A los efectos de la cobranza de las cuentas indicadas en el artículo anterior, estas se considerarán como impuestos generales de acuerdo con la ley, número... de...

Art. 3°. — La Municipalidad mandará construir el afirmado de madera solamente en las cuadras cuya mayoría de propietarios lo haya solicitado.

A. Perfil segun las actuales ordenanzas.



B. Perfil proyectado.



B.

Art. 4°. — La Municipalidad pagará á los propietarios, el valor de la piedra estraida de las calzadas á transformar pudiendo emplearla en otros parajes.

El precio será fijado por la Municipalidad teniendo en cuenta el estado de desgaste de dicho material.

Art. 5°. — Comuníquese, etc.

Sobre la base que antecede, la situacion de la Municipalidad ante la compañía de afirmado de madera Andrieux y Cª, podría liquidarse de la manera siguiente:

I

Se haría la liquidacion de todas las cuentas de construccion hechas hasta la fecha.

II

Se liquidaría tambien las cuentas de conservacion sobre la base establecida más arriba, es decir las $^2/_5$ partes de 0.62 pesos oro.

III

Se devolvería á las compañías de tramways las cantidades cobradas, menos las correspondientes á la conservacion vencida con el fin de dejar libre la aplicacion de la nueva ley.

IV

Se nombraría una comision de peritos para establecer las indemnizaciones á que pueda ser acreedora la sociedad de afirmado de madera.

V

El importe total de las cantidades que resulte deberse á la Sociedad con la transformacion de su contrato, sería pagado segun acuerdo entre la Municipalidad y la Sociedad, en títulos de la deuda consolidada (en proyecto) ó en otra forma á juicio de la superioridad.

VI

Se establecería que la Municipalidad tendrá el derecho de ordenar la construccion del afirmado de madera en las cuadras que juzgue conveniente.

Para la eleccion de la clase de los tres tipos proyectados se hará de comun acuerdo entre la Sociedad y la Municipalidad.

VII

La Municipalidad podrá limitar la cantidad anual de afirmado á construir hasta setenta y cinco mil metros cuadrados por año.

Abril 22 de 1891.

PABLO BLOT.

LUIS PASTEUR

Luis Pasteur nació el 27 de Diciembre de 1822, en Dôle, donde su padre, antiguo soldado condecorado en el campo de batalla, trabajaba asíduamente de curtidor. Era un hombre sério, industrioso y reflexivo, amigo de la instruccion y muy deseoso de que su hijo fuese bien educado y obtuviese nombradía en alguna rama del saber.

Padre y madre dotados de igual entusiasmo y ambicion se dedicaron á su hijo; querían « hacer de él un hombre », segun decían.

En 1825 se trasladaron á Arbois, y en cuanto tuvo bastante edad para ser admitido como externo, Pasteur comenzó sus estudios en el Colegio Municipal, donde se distinguió despues de uno ó dos años de severa labor. En seguida pasó á Besançon y despues de un año de provechoso estudio, en la *École Normale* de Paris, á la que fué admitido en 1843 habiendo obtenido un elevado rango en el exámen de ingreso. Su aficion por la quimica había comenzado mientras era alumno del profesor Darlay en Besançon, y ahora la estudiaba bajo la direccion de Dumas en la Sorbona, y de Balard en la *École Normale*. Su amor á la ciencia se hizo sumamente intenso: empleaba sus dias en seguir los cursos, en la lectura y en trabajos prácticos tanto de química como de físisa.

Quién más lo alentó entre los maestros de la *École* fué Delafosse, que estudiaba especialmente la física molecular, y precisamente á consecuencia de una conversacion con él, Pasteur fué guiado al estudio prolijo de los cristales y á la investigacion que lo condujo á su primer descubrimiento importante.

Se sabía que el tartrato y paratartrato de sodio y àmonio, aún siendo exactamente isoméricos, semejantes en su composicion atómica, peso específico y forma cristalina, difieren, sin embargo, no sólo en muchas de sus relaciones químicas, sino tambien en el hecho demostrado por Biot de que la solucion acuosa del tartrato, desvía el

plano de la luz polarizada, mientras que la del paratartrato no lo hace. Pasteur no podía creer que cuerpos aparentemente idénticos en construccion y composicion química pudiesen diferir así en sus relaciones con la luz. Ya había observado una desemejanza entre los cristales de los ácidos tartárico y paratartárico, consistente en que estos son simétricos mientras que los primeros no, y encontró la misma diferencia entre los cristales de sus sales. En seguida, por un estudio laborioso y repetidas mediciones de los cristales de estos y otros compuestos análogos, demostró que en el ácido paratartárico (hoy llamado racénico) hay dos formas distintas de ácido tartárico, una de las cuales (dextro-tartárico) es idéntica con el tartárico ordinario, hasta en que sus soluciones desvían igualmente la luz á la derecha; la otra (levo-tartárico) la desvía á la izquierda. Combinadas, como ocurre en el ácido paratartárico, se neutralizan ambas en cuanto á su influencia sobre la luz polarizada y no la desvían ni en una ni en otra direccion. Análogamente encontró que los cristales de los dos ácidos y de sus sales respectivas son diferentes en forma; los cristales del dextro-tartárico y sus sales son semejantes á los del tartárico ordinario y sus sales por la disimetría; aquellos del levo-tartárico son tambien disimétricos, pero en la direccion opuesta; en cuanto á los cristales de ambos, combinados en el paratartárico y sus sales, son simétricos.

Así se esplicó la aparente anomalía de una diferencia tan notable entre cuerpos exactamente isoméricos.

Se había resuelto un gran problema, y fué gracias á estos resultados que gradualmente se aclaró la vía por la cual se llevó á cabo la síntesis de los alcaloides orgánicos y de los azúcares.

Estas investigaciones habían ocupado seis años y Pasteur había obtenido con ellas una elevada y temprana reputacion, y continuando su trabajo en la misma direccion, esperaba obtener resultados aún más importantes, especialmente por el contraste entre las formas simétricas de los cristales derivados de la química de las sustancias inertes y las formas disimétricas de aquellos derivados de la química de los cuerpos vivientes. Había inventado instrumentos y métodos de esperimentacion.

Pero aconteció que en este período de su obra, es decir, en 1854, fué designado décano de la Facultad de Ciencias de Lille, y aún cuando abandonó con gran pesar la cristalografía, determinó investigar y enseñar un asunto de utilidad más directa. La principal industria de la ciudad consistía en la fabricacion de alcohol de re-

molacha y granos y decidió enseñar los métodos científicos para hacerla progresar y promover la fabricacion científica de cervezas que pudiesen competir con las de Alemania y Austria.

Por consiguiente, la fermentacion llegó á ser su principal estudio y este fué el comienzo de las investigaciones que lo condujeron á sus descubrimientos más importantes. Pero aún cuando parecía haber entrado en una nueva materia, el cambio fué solo un esclarecimiento de la regular hilacion que puede observarse en el órden de toda la obra de Pasteur, porque precisamente uno de los hechos que había observado en su estudio de las sales tartáricas se cuenta en el número de los que tuvieron más influencia en el curso de sus investigaciones. Habiendo investigado la fermentacion del tartrato de amonio derecho y ordinario en una solucion que contenía materia albuminosa, observó la aparicion coincidente de un microorganismo distinto. Además había mostrado la descomposicion del ácido paratartárico por medio de un procedimiento análogo de fermentacion; poniéndo una mínima porcion de moho verde en agua que contenía fosfato de potasio y amonio, pero no materia albuminosa. Aquí había tambien abundante formacion de organismos y con esto la desaparicion gradual del ácido dextro-tartárico cuyo carbon era tomado, segun demostraron otros esperimentos, para la mantencion y crecimiento del organismo del moho.

En ambos casos la fermentacion parecía debida á la accion de un organismo viviente.

La crencia de Pasteur de que estos y todos los procesos de fermentacion eran primaria y esencialmente debidos á la accion de pequeños organismos vivientes sobre los varios líquidos fermentescibles lo condujo á estudiarlos por medios químicos y microscópicos combinados que nadie antes que él había usado con la misma constancia ó la misma habilidad. Existían excelentes químicos y excelentes microcoscopistas, pero generalmente trabajaban separados y apenas se ayudaban. Pasteur bien instruido en los métodos exactos de investigacion, químico y microscopista á la vez alcanzó resultados muy superiores á los que se habían obtenido antes de él.

No le era fácil justificar el estudio de la fermentacion en el sentido indicado por lo que se llamaba la teoría vital ó de los gérmenes, cuando la hipótesis de la generacion espontánea era sostenida por muchos y cuando todo el proceso de la fermentacion parecía tan bien esplicado por la teoría química de Berzelius ó por la del mo-

vimiento molecular comunicado, sostenida por Liebig y otros que estaban de acuerdo con él en pensar que los organismos en los líquidos fermentados podían considerarse como accidentales, escepto en cuanto podían suministrar materia orgánica al líquido. Pero Pasteur no solo justificó la teoría de los gérmenes sinó que demostró su verdad por una multitud de hechos no observados anteriormente, de donde dedujo principios generales cuyo valor científico y utilidad práctica son ahora superiores á toda ponderacion.

No es posible describir en detalle ó en órden cronológico el curso y métodos de las investigaciones de Pasteur á cerca de las varias fermentaciones y de los procesos estrechamente ligados con ellas. Solamente pueden referirse aquí los principales resultados y aquellas cosas que ha descubierto ó que despues que él las ha estudiado se consideran no ya probables sinó seguras. Así demostró la presencia constante de micro-organismos vivientes no solo en la levadura, donde habían sido estudiados por Cagniard-Latour y especialmente por Schwann, sinó tambien en todas las sustancias en fermentacion que examinó ; probó que la fermentacion, la putrefaccion y otros procesos análogos en muchas sustancias naturalmente sujetas á ellos, se prevenían completa y ciertamente por la esclusion de todos los micro-organismos y de sus gérmenes ó por su destruccion si se hallaban presentes ; y mostró la presencia constante de varios micro-organismos y de sus gérmenes en el aire, en el agua, en la tierra, en el polvo, en las suciedades de cualquier clase, en una palabra, su abundancia en « todas partes ». Por la demostracion de estos hechos se llegó á la completa evidencia de que la fermentacion y otros procesos análogos eran primaria y esencialmente debidos á la accion de organismos vivientes en la materia en fermentacion. Además se evidenció que cada método de fermentacion — vinosa, láctica, acética, pútrida ó cualquier otra — es debida á un micro-organismo específico distinto, adecuado á ese método, el cual por su propio proceso vital inicia los cambios que conducen á la formacion de los « productos específicos » de la fermentacion : alcohol, vinagre, vírus ú otro cualquiera. Porque cada micro-organismo específico vive de los constituyentes de un fluido fermentescible apropiado, al cual descompone, asimilándose aquellas sustancias elementales que necesita para su propia mantencion y crecimiento, dejando un resto que se combina para formar los « productos específicos ». Las investigaciones de Pasteur demostraron algo más importante y es que por varios métodos

apropiados de « cultivo », que inventó, los individuos de cada especie de fermento pueden ser separados de otros con los cuales están mezclados y que una vez separados estos individuos, pueden ser multiplicados indefinidamente por medio de un cultivo puro como sucede especialmente en la produccion de la « levadura pura ». Y en ciertos casos se demostró que el poder activo de los micro-organismos puede ser « atenuado » de tal manera por el cultivo que solo producen cambios comparativamente ligeros en sustancias que afectan poderosamente en su estado natural.

Las aplicaciones más directas de los resultados obtenidos por los estudios de Pasteur sobre la fermentacion se hicieron naturalmente en la fabricacion del vino y del vinagre y últimamente en la de la cerveza. Las justamente llamadas « enfermedades » de estos licores fermentados, la « espesura », « viscosidad », « acritud » y varias otras, pudieron ser atribuidas á la influencia perturbadora de otros varios micro-organismos mezclados con los del verdadero fermento alcohólico, los que producían una fermentacion dañosa. Asegurado este punto se hizo posible la prevencion de las enfermedades escluyendo ó destruyendo cualquier otro organismo diferente del verdadero, y por el cultivo apropiado de este último pudo asegurarse su produccion suficiente.

Los métodos de prevenir ó detener las enfermedades han llegado á ser demasiado variados para ser aquí descritos. Se cuenta entre ellos el de calentar los vinos y la cerveza lo suficiente para destruir todos los gérmenes restantes en ellos; y el uso de este método, que ha sido especialmente llamado *Pasteurizacion* y de muchos otros ha asegurado casi completamente la fabricacion de la cerveza y el vino contra las grandes pérdidas á que estaba expuesta antes de Pasteur, á causa de la perturbacion de sus fermentaciones.

Pronto se vió la utilidad de la demostracion de que todas las fermentaciones, incluso la pútrida, dependían absolutamente de la acción de micro-organismos vivientes, al poder prevenir ó remediar enfermedades mucho más importantes que las del vino y la cerveza. El descubrimiento de las causas y procesos de las justamente llamadas enfermedades de los líquidos fermentados amplió el campo de una gran sección de la patología, descubriendo, como pronto se hizo, tan íntimas relaciones entre las enfermedades contagiosas y las fermentaciones desordenadas que fué posible aplicar los hechos hallados para estos casos sencillos al estudio y tratamiento de los más complejos. El estudio de las enfermedades de los

líquidos fermentados conducía en línea recta á la práctica de la cirujía antiséptica. Su primer aplicacion práctica en medicina tuvo lugar en 1862; Pasteur que había probado la existencia de un organismo viviente en la orina amoniacal fermentada de un enfermo de la vejiga, recomendó el lavage de la vejiga con una solución de ácido bórico que es ahora un conocido « germicida ».

M. Guyon lo llevó á cabo con todo éxito y aún se sigue comunmente esta práctica.

En cuanto al tratamiento de las heridas fué estudiado con especial cuidado por Sir Joseph Lister desde el año 1865 en adelante, tratando el asunto referente á la exclusion ó destruccion de los micro-organismos, y los resultados obtenidos por él y por los que siguieron su ejemplo fueron tan convincentes que hoy dia todos los buenos cirujanos del mundo siguen esta práctica antiséptica, por muchos llamada Listerismo con toda justicia.

Los métodos para excluir á los micro-organismos de toda clase de heridas, las sustancias antisépticas empleadas, los modos de aplicarlas son numerosísimos y aumentan año por año; pero todos ellos tienen el mismo propósito—la completa exclusion ó destruccion de cualquier gérmen viviente ó micro-organismo capaz de exitar putrefaccion ó cualquier otra fermentacion en las partes comprometidas por heridas; su exclusion del aire, agua, esponjas, instrumentos quirúrgicos, ropas ó cualquier cosa que llegue á estar en contacto con dichas partes. El sistema no se limita meramente al tratamiento de los heridos. En muchas maneras y grados es aplicado á la construccion de hospitales y enfermerías y para impedir que la infeccion se estienda. Es imposible avaluar el número de miles de vidas que son anualmente salvadas por los procedimientos directamente deducidos de las observaciones de Pasteur sobre la accion de los fermentos vivientes y de su aplicacion por Lister. Teniendo solo en cuenta la práctica quirúrgica estos son los medios más importantes que han logrado reducir á menos de la mitad de lo que eran hace 30 años los riesgos de muerte ó de seria enfermedad causados por heridas; y gracias á ellos se ejecutan ahora con toda seguridad un gran número de operaciones que antes hubiesen sido tan peligrosas que ningun cirujano prudente se hubiera atrevido á llevarlas á cabo.

Tanto en la práctica antiséptica como en las industrias ligadas con la fermentación, el propósito es escluir ó destruir todos los micro-organismos. Muchas especies serán inofensivas pero actual-

mente no hay métodos rápidos y seguros para excluir solamente aquellos que pueden producir daño y por consiguiente en los esquemas de esclusion completa no se toma en cuenta el gran principio general establecido por Pasteur de que cada método de fermentacion es debido á la accion de un organismo viviente especial.

Este principio aplicado á las enfermedades contagiosas habría llegado á ser hoy dia uno de los principales objetivos de su estudio.

Pero fué obligado á cambiar de nuevo el sujeto de su trabajo, porque en 1865, instado por Dumas, tuvo que consentir en emprender la investigacion de una enfermedad de los gusanos de seda en el Sud de Francia.

Desde 1849 esta enfermedad, llamada *pébrine* había prevalecido ruinosamente. En 1865 las pérdidas debidas á ella fueron estimadas en cuatro millones de esterlinas y se había estendido á muchas otras localidades. Quatrefages había informado á la Academia que entre los resultados de muchos años prévios se habían encontrado, especialmente por naturalistas italianos, pequeños «corpúsculos» en los cadáveres de los gusanos de seda, en las mariposas y sus huevos.

Pasteur sospechó en seguida que estos eran los organismos productores de la enfermedad y aplicó especialmente á ellos sus estudios, aún cuando no dejó de hacer una cuidadosa investigacion de toda la enfermedad, tarea en la que demostró ser no solo químico y microscopista, sinó tambien un excelente observador clínico.

Pronto encontró que, entre varias enfermedades de los gusanos de seda, las dos más importantes eran la *pébrine*, especialmente llamada *la* enfermedad del gusano de seda, que es la más destructora, y otra, á menudo muy prevalente, llamada *flacherie*. En ambas halló «corpúsculos» y confirmó y extendió ámpliamente las observaciones de aquellos que ya los habían estudiado.

Pero los hechos más importantes tanto para la prevencion de la *pébrine* cuanto para la patología general fueron aquellos con los cuales demostró que esta enfermedad no solo es contagiosa sinó tambien hereditaria.

Se vió principalmente que era contagiosa gracias á la inoculacion de los gusanos por heridas accidentales y por las consecuencias de su alimentacion con hojas de morera en que se habían depositado los gérmenes de la enfermedad. Muchos de los gusanos infectados por este ú otro medio murieron prontamente: en muchos se arruinó el material de la seda; en otros la enfermedad continuó des-

pues de hilar, en sus crisálidas y en las mariposas salidas de ellas.

Estas mariposas pusieron huevos enfermos, de los que nacieron gusanos enfermos, que murieron jóvenes ó por lo menos fueron incapaces de producir seda, siendo fuentes de contagio en tanto vivieron.

Así la enfermedad pasaba por herencia de un año á otro.

Los gérmenes sobrevivían en los huevos puestos por las mariposas enfermas; pero aquellos que quedaban en las hojas, en el polvo ó en el cuerpo de las mariposas muertas, pronto perecían; el contagio solo se mantenía en los huevos vivos y enfermos.

Estos hechos fueron demostrados por repetidos experimentos y por las observaciones de Pasteur en su propio criadero año tras año; y esto lo indujo á creer que podía ponerse término á la enfermedad con la destrucción de todos los huevos enfermos.

Con este fin inventó un plan que ha sido universalmente adoptado y que ha devuelto la prosperidad á los distritos sericicultores.

Cada hembra pronta á poner sus huevos es colocada en un determinado trozo de género de hilo para que pueda allí ponerlos á todos. Despues que los ha puesto y muere, es secada y sumergida en el agua, y esta agua se examina al microscopio.

Si se encuentran «corpúsculos» en ella se queman todos los huevos puestos por dicha mariposa así como tambien el paño en que se hallan; si no se hallan corpúsculos se conservan los huevos para que encubados en tiempo oportuno produzcan orugas sanas.

Pasteur continuó estos estudios durante cuatro años, yendo cada año por varios meses á una pequeña casa cerca de Alais donde seguía atentamente cada paso de la vida de los gusanos que él mismo ó sus vecinos criaban.

Sus otras investigaciones habían sido pues bastante interrumpidas; pero peor fué la interrupcion que sobrevino en Octubre de 1868, cuando sufrió un ataque de parálisis producido al parecer por exceso de trabajo. Durante algun tiempo su vida estuvo en gran peligro; pero, felizmente, se repuso, sin detrimento mental, aún cuando con una pérdida permanente de fuerza en el lado izquierdo.

Durante dos años muy poco pudo hacer aparte de la direccion de experimentos hechos en Alais en 1869 y en Austria en 1870 con el objeto de repetir y comprobar sus investigaciones.

Entónces se produjo la guerra Franco-Alemana, cuyas calamidades añadidas á las de su parálisis lo pusieron sumamente mal para trabajar. Al fin de la guerra volvió á la obra, y despues de prolijas

investigaciones sobre las enfermedades de la cerveza, análogas á aquellas con las cuales había estudiado las enfermedades de los vinos, se dedicó especialmente al estudio de las «enfermedades virulentas» de los animales, á aquellas enfermedades que podía sospecharse razonablemente fueran debidas á diferentes clases de «virus» derivados de diversas especies de micro-organismos. Esta sospecha estaba ya justificada por lo que había observado acerca de las enfermedades del vino y de la cerveza, y por muchos otros hechos directos: porque, en efecto, Rayer y Davaine, en 1850, habían encontrado organismos en la sangre de animales atacados de carbunclo; y en 1865, Davaine, provocado por la reciente demostracion de Pasteur de la existencia de organismos muy análogos que actuaban como agentes de la fermentacion butírica, había evidenciado una absoluta dependencia entre el carbunclo y la presencia en la sangre de dichos micro-organismos. Pero estas observaciones eran discutidas y no se aceptaban sus conclusiones, hasta que Pasteur demostró su correccion y entonces estendió sus investigaciones sobre un campo mucho más amplio. Sin duda que los objetos incluidos en este campo más amplio eran solamente una pequeña proporción de las enfermedades ligadas con los micro-organismos; pero en pocos años se adquirió la certeza de que muchas y probablemente todas las enfermedades generalmente clasificadas de virulentas, contagiosas ó específicas, son debidas á distintos micro-organismos vivos, y á los productos de los cambios que inician en la sangre ú otros fluidos ó sustancias en que viven. Asi fué aceptada como ley general, lo que solo había sido á menudo una ingeniosa hipótesis: la de un *contagium animatum;* las enfermedades que habían sido llamadas virulentas fueron más generalmente designadas por parasitarias; y puede justamente decirse que las investigaciones de Pasteur fueron el comienzo eficiente de la vasta ciencia bacteriológica, vasta por igual en la historia natural, en la patología y en sus íntimas relaciones con la química orgánica.

Despues de reconocer los micro-organismos propios de varias enfermedades, Pasteur trabajando aún con el mismo método que había seguido para el estudio de las enfermedades de la cerveza y del vino, encontró varios procedimientos para «cultivar», separar y multiplicar los gérmenes y comprobó sus diferentes influencias en diversos animales, en unos mismos animales en condiciones diferentes ó cuando habían sobrevenido variados cambios en los micro-organismos mismos.

Los más importantes y fructíferos entre estos cambios para su ulterior estudio fueron los diversos medios de « atenuacion », gracias á los cuales puede disminuirse gradualmente la virulencia de los organismos patógenos hasta el punto de poder ser inoculados ó inyectados sin peligro en un animal que hubiera muerto rápidamente si se les hubiese introducido en estado natural.

Y se demostró que estas inoculaciones eran algo mejor que inofensivas porque, al producir la enfermedad en una forma muy suave, prevenían por mucho tiempo al animal del ataque de esa enfermedad en una forma más severa, le conferían una inmunidad análoga á la que procuran los ataques leves de las fiebres contagiosas, las que como se dice comunmente y con verdad, « pueden solo tenerse una vez ».

Por consiguiente, segun Pasteur sostenía, la inoculacion con el virus atenuado era semejante á la vacuna, que protege contra la viruela al producir una enfermedad análoga en una forma más suave. Esto dió comienzo á la práctica de las « inoculaciones preventivas » para muchas enfermedades además de la viruela.

Al estudiar los métodos de atenuacion, Pasteur encontró muchos hechos que no solo tienen gran importancia en bacteriología, sinó tambien por la ayuda que prestan al conocimiento de importantes principios de patología general. Para citar solo algunos ejemplos, halló notables diferencias respecto á la influencia del aire sobre los micro-organismos de los diferentes fermentos. La gran mayoría necesita oxígeno para mantener su vida; pero independientemente de estos, que llamó aerobios, hay otros anaerobios, que fueron los primeros ejemplos de organismos capaces de vivir sin oxígeno. Demostró que los bacilos del carbunclo que son aerobios, pronto mueren y desaparecen de la sangre de los animales muertos por las enfermedades que les son debidas y que en esa misma sangre aparecen y se multiplican los bacilos sépticos que no necesitan oxígeno. Tambien mostró en el carbunclo que puede obtenerse mejor la atenuacion conservando los bacilos cultivados á una alta temperatura (próximamente 42° C.) durante un cierto número de dias, regulados segun diarios ensayos de la reduccion de su virulencia. Al fin no pueden matar ni á las lauchas y son protectoras para las ovejas, vacas y otros animales que casi con seguridad hubieran muerto con su intensidad natural. Demostró en el cólera de las gallinas, enfermedad para la cual se hicieron los primeros experimentos de inoculacion preventiva, que la atenuacion ordinaria

puede ser obtenida por una série de cultivos sucesivos de los micro-organismos en aire puro, con tal que se dejen intérvalos de varios dias ó semanas entre dos cultivos de la serie.

En sus experimentos sobre la trasmision del virus de una enfermedad particular de una cierta especie al través de una sucesion de animales de otras especies demostró que la virulencia de los bacilos de la erisipela del cerdo aumenta al trasmitirse á palomas, pero disminuye por la trasmision entre conejos y en cuanto á la variable susceptibilidad del mismo animal en condiciones diferentes, hecho comunmente observado en el hombre, demostró que las gallinas, generalmente inmunes contra el carbunclo, pueden adquirirlo si se baja su temperatura. Nuevamente perdían la susceptibilidad cuando volvían á su temperatura natural; y cuando aparentemente morían de carbunclo en el frio, se reponían al ser calentadas.

Se avanzó un paso sobre el resultado obtenido por las inoculaciones preventivas cuando Pasteur inventó y demostró la utilidad del tratamiento de la rabia. Aquí probó que cuando un vírus ha sido inoculado ó introducido de tal manera que puede justamente considerarse que destruirá la vida, es posible impedir este resultado, á lo menos en el caso de la rabia, por séries diarias, ó graduales en alguna otra forma, de inoculaciones, que comiencen con el mismo vírus muy atenuado y que vayan disminuyendo el grado de atenuacion hasta ser usado con una intensidad tal que sería ciertamente fatal sin las inoculaciones graduales prévias.

Los resultados del tratamiento de la rabia fundado en este principio son bien conocidos; su éxito es seguro y basta para justificar la esperanza de que puedan ser análogamente combatidas otras enfermedades específicas, ya sea por un tratamiento idéntico, con vírus simplemente atenuado, ya con alguna « linfa » derivada de un vírus en cultivo ó de los productos químicos de la accion de dicho vírus sobre los líquidos en que ha crecido. Esto es más probable para aquellos en que hay un intérvalo definido, como sucede en la rabia, entre la inoculacion del vírus y la primer manifestacion de la enfermedad, y parece muy probable que la tuberculosis se cuente entre ellas. Pero es inútil tratar de imaginarse las probabilidades de lo que se deducirá de las investigaciones que han seguido á los descubrimientos de Pasteur.

Apenas es necesario decir que este sumario de la vida y obras de Pasteur y de los principales resultados á que han conducido no

puede dar idea justa del número y variedad de sus esperimentos y observaciones.

Solamente un estudio personal y completo de sus obras y especialmente de aquellas publicadas en los *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* puede dar idea de ello. Sin embargo, un mero sumario puede indicar los puntos más notables que pueden ser estudiados en su carácter científico ; en cuanto á su encantador carácter personal no hay para qué hablar de él aquí. Es evidente que ha tenido un amor y aptitud nativos para el estudio de las ciencias naturales y estas cualidades, bien educadas, han estado de manifiesto durante toda su vida.

Pero conjuntamente con esta amorosa dedicacion á la ciencia ha demostrado no solo un rarísimo poder de pensamiento y observacion sino tambien ese espíritu de empresa que impulsa á una constante actividad en la investigacion de la verdad por medio de la experimentacion. Además de la facultad de discernir exactamente lo verosimil, presenta un ingenio muy felizmente apropiado á la invencion de experimentos destinados á comprobar sus pensamientos, y tambien el hábito de dudar del valor de toda idea científica, aún de las suyas propias, cuando no admite comprobaciones experimentales. Especialmente aquellas ideas acerca de lo que puede ser verdad en biología parecen haber sido siempre sometidas en lo posible á comprobaciones tan estrictas como las usadas en química y física ; y ellas han sido repetidas y variadas con admirable paciencia y perseverancia siempre que se le ocurrió alguna duda ó ésta fué razonablemente indicada por otros. Ha practicado exactamente lo que aconsejaba á sus jóvenes colegas en la apertura del Instituto Pasteur *N'avancez rien qui ne puisse être prouvé d'une façon simple et décisive.* Además de toda su prudencia y poder mental, puede observarse en el curso y resultados de la obra de Pasteur un valor y fuerza de voluntad extraordinarios y una singular habilidad en el uso de los mejores medios de investigacion científica. Ha sido químico, microscopista y naturalista y ha aplicado todos los conocimientos así adquiridos al estudio práctico de la patología. No es extraño que haya alcanzado los resultados que hemos referido aquí, indicando solamente los más importantes.

No es necesario mencionar los honores tributados á Pasteur. Su principal recompensa se halla en la felicidad de ver algunos de los resultados del trabajo de su vida ; y, en verdad, muy pocos hombres científicos han alcanzado á ver que su obra produce tan abundan-

tes y tan buenos frutos. Ningun campo de estudio biológico ha sido tan estudiado en los últimos 20 años como el que Pasteur ha abierto y cuyos correctos métodos de investigacion ha enseñado. Hoy en en dia en cualquier parte que se enseña extensamente la biología se halla el laboratorio bacteriológico conjuntamente con el químico y fisiológico ; y en conmemoración de la gratitud de la Francia y de muchas otras naciones existe en Paris el Instituto Pasteur, cuya construcción costó más de 100,000 libras y cuya apertura tuvo lugar en 1889. Allí no solo puede ver el diario empleo de su tratamiento preventivo de la rabia, sinó tambien observar y aun tomar parte en la extension de esa vasta rama del saber que ha crecido constantemente desde que sus descubrimientos dieron en ella los primeros pasos seguros.

J. Paget.

(Traducido de *Nature,* N° 1117, volúmen 43, Marzo 1891).

REVISTA DEL ARCHIVO

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por MARCIAL R. CANDIOTI

(Continuacion)

Cuarta conversacion científica

La cuarta conversacion fué iniciada por el arquitecto don Juan M. Burgos en la Asamblea del 3 de Noviembre de 1877, estudiando detenidamente bajo el punto de vista arquitectónico tres edificios, unos construidos y otros proyectados recientemente en Buenos Aires, á saber: la Nueva Cárcel, el Hospital San Roque y el Hospital de Hombres.

La disertacion del señor Burgos es detallada sobre cada uno de aquellos edificios, haciendo la historia de sus géneros, las condiciones ventajosas que deben emplearse, bajo el punto de vista de la arquitectura, de la higiene, etc., y los inconvenientes que atendiendo á estas mismas condiciones deben evitarse.

«*Nueva Cárcel.* — Sobre nuestra penitenciaria el señor conferenciante espone las siguientes ideas:

«Ella en primer lugar, pertenece al sistema de órden panóptico.

«En el año 1870 fuí nombrado por el Gobierno para que en compañía de los señores Bunge y Benoit procediéramos á hacer los planos para la nueva Cárcel que se proyectaba. El proyecto que presenté correspondía al sistema *radial*, el del señor Bunge al *panóptico* que tienen entre sí muy poca diferencia; hasta entónces estos eran los sistemas adoptados para las Cárceles, y debo confesar lealmente de que he participado de esas ideas y hoy me admiro cómo no se ha reaccionado antes contra una disposicion condenada enérgicamente para otros edificios destinados á servicios semejantes.

«Las observaciones al edificio que voy á hacer no servirán sin

duda para corregir algunos defectos que pueda presentar, muy disculpables por otra parte tratándose de un establecimiento de la magnitud de este, que requiere gran contraccion y estudios, sinó para aquellos que pudieran construirse en adelante.

« Los defectos principales que he notado bajo el punto de vista higiénico, son los siguientes:

« 1° Las cocinas, letrinas, lavaderos, etc., han debido colocarse en la parte posterior del edificio, en vez del lugar que ocupan ;

« 2° Los pabellones son muy largos, están completamente cerrados por comunicar por un estremo con la Capilla central, por el otro con los Talleres y sus Oficinas;

« 3° Las letrinas no desagüan, quedando estancadas en ellas las materias fecales.

« La colocacion dada á las cocinas y demás oficinas de servicio, me parece inconveniente, porque ellos exhalan vapores, malos olores y calor que se difunde por la parte anterior, donde están situadas las oficinas de la administracion, lo que es molesto, y mucho más cuando suceden accidentes como los que han tenido lugar pocas semanas ha que por haberse llenado los sumideros de las cocinas era necesario hacer concurrir al patio de entrada un gran número de carros y este mismo hecho dió lugar á exhalaciones de olores pútridos muy desagradables; igual cosa debe temerse del lavadero.

« Creemos que estos inconvenientes hubieran podido hacerse menores colocando dichas oficinas en la parte posterior, lo que hubiera privado á los empleados de tan desagradable necesidad y no por eso se hubieran aumentado las distancias en el servicio, sinó por el contrario disminuido.

« Los pabellones por tener una longitud de 100 metros próximamente hacen que la ventilacion y respiracion de aire de la galería central sea nula, porque no existe ningun punto en toda esa estension que establezca una corriente directa.

« El aire se introduce por las ventanas á las celdas y no tiene otra salida que una ventanilla colocada sobre la puerta que va á la galería la que por consiguiente es un depósito de aire viciado que permanece estancado por falta de movimiento, en ciertas circunstancias este aire vuelve á introducirse en las celdas por las puertas por donde salió, produciendo una atmósfera dañosa para los detenidos, y es tan positivo lo expuesto que se nota un cierto malestar permaneciendo algun tiempo en las galerías.

« El dia de nuestra visita al edificio, nuestro amigo el señor Wright nos condujo á un pabellon donde fuimos desagradablemente sorprendidos por un olor especial ó semejante al que se toma en las salas de los hospitales; pregunté entónces si había detenidos allí y me contestó que se encontraban alojados 280 individuos.

« La causa pues de este olor tan desagradable no era otra que la estancacion del aire en la galería inmediata.

« Tuve tan presente este inconveniente que en el plano que presenté á la Comision, á pesar de ser los pabellones mucho más cortos, cada uno era dividido en dos por un vestíbulo de tres metros de ancho, y los dos estremos se encontraban completamente abiertos.

« *Las letrinas no desagüan.* — Este es tambien un inconveniente muy sério para la buena higiene del establecimiento, porque si cada letrina es un foco de infeccion, habiendo una en cada celda de nuestra Penitenciaria, resulta que habrá 800 focos de infeccíon fuera de los del servicio especial. Entre las prisiones más notables de Europa que dejamos nombradas, solamente las de Mazas en Paris tiene letrinas en cada celda ; para desagotarlas ha debido hacerse una construccion costosísima porque cada una desagüa en un túnel especial al que concurren los caños de ventilacion por aspiracion ; muy estenso sería describir estas operaciones, bástanos saber que ha preocupado mucho á los directores del establecimiento y los higienistas que han tratado de ella, no se hallan del todo satisfechos con los resultados.

« Me parece haber oido decir que se había pedido el dictámen del Departamento de Ingenieros, sobre este punto, no sé lo que sobre él habrá resuelto : yo no creo que sea indispensable el poner una letrina fija en cada celda porque á pesar del cuidado que se tenga de ellas será siempre un foco de infeccion, bajo este punto de vista los considero perjudiciales é inútiles, porque las funciones corporales son periódicas y estando los presos la mayor parte del tiempo fuera de sus celdas podrían hacerlo en las letrinas comunes, y para el lijero servicio de la noche usar el sistema de sillas herméticas y movibles que se usan en Inglaterra. En tres años que he estado en Roma, he visto aún en las mejores habitaciones sillas-letrinas perfectamente inodoras.

« A pesar de todo esto, se dirá que el estado sanitario allí es excelente ; no lo dudo, hace muy poco tiempo que se ha abierto al servicio, y además es preciso no olvidar de que el carácter de las

enfermedadas de las prisiones es atónico, anemioso y crónico como lo ha observado M. De Chassinat. La opinion de M. De Tocqueville de que lo más que se puede exigir de una Cárcel es que no mate, no tiene aceptacion entre los higienistas. »

El conferenciante recordó algunos hechos que demuestran los peligros de la higiene en las cárceles, y continuó así :

« Algunas otras observaciones debo hacer sobre la Cárcel, bajo el punto de vista de la construccion, y son :

« 1° Los techos de pizarra se llueven;

« 2° El murallon de circunvalacion ofrece facilidad para evadirse.

« El primer punto tiene por causa la colocacion defectuosa de las pizarras en los techos de los pabellones, cuyo inconveniente es difícil de remediar porque sería preciso remover gran parte de él para corregirlo, y produciría sin duda deterioros de consideracion en las bóvedas interiores, con el tiempo, porque aunque estén estas construidas con muy buenos materiales, la humedad las penetrará produciendo desuniones más ó menos importantes y además viene esto á aumentar los elementos nocivos que contiene el aire confinado en las galerías por el exceso de vapor de agua que le comunica. Las pizarras de dichos techos no han sido colocadas como es de práctica y cuyos resultados son conocidos.

« El muro de circunvalacion debido al ático final en forma de almenado ofrece facilidad de evadirse, por los puntos de apoyo que ofrece cada pilar, en el que fácilmente puede asegurarse una cuerda ; hasta este momento, en corroboracion de lo dicho, se han escapado tres soldados de la guardia. La decoracion del finimento, bajo el punto de vista artístico, pertenece á un estilo antiguo y proscrito del arte arquitectural.

« En resúmen la prision de Buenos Aires se asemeja á la mayor parte de las que se han construido hasta estos últimos años, pero acaba de introducirse una modificacion radical en la distribucion de estos edificios.

« En la esposicion que antecede he tratado de fundar las causas de estas dos conclusiones importantes, tratándose de la forma y disposicion que deberá en adelante adoptarse en los planos para las cárceles.

« 1° Abandonar el sistema *panóptico* y sostituirlo por el de pabellones paralelos;

« 2° Suprimir el muro de circunvalacion por un enrejado de baranda de hierro. »

Sobre el segundo y tercer punto de su conversacion, trascribimos aquí íntegra la parte referente del acta de la asamblea.

«La epidemia del año 1871 vino á darnos la voz de alarma y hacernos descender hasta las profundidades del terreno que ocupamos en esta ciudad, desde donde empezamos á ascender nuevamente hasta el nivel del suelo y tendiendo una mirada ansiosa descubrimos de que carecíamos de todo aquello que es indispensable para la salubridad de una ciudad y semejante á un hombre que es arrojado al suelo violentamente por un inesperado ciclon de viento, una vez pasado este se apresura á lanzar una mirada en derredor para buscar un punto seguro donde esconderse si volviese á producirse.

Pasado este momento de dolor y espanto para los habitantes de esta ciudad, la Municipalidad tratando de encontrar un punto donde escudarse, proyecta la construccion de un lazareto que fuera destinado en adelante para los enfermos de las epidemias que pudieran producirse, abre un concurso para que fueran presentados planos, fijando un presupuesto de cerca de 5 millones, 9 fueron los concurrentes, algunos de los cuales eran bien estudiados y estaban conforme á los consejos de la ciencia higiénica.

«Pero parece que la comision nombrada para examinar los planos, no comprendió la idea de la Municipalidad porque en vez de aceptar un proyecto que fuera destinado para lazareto con su administracion, aceptó uno que podría emplearse para lazareto ú hospital de la administracion.

«Y así es en efecto, porque generalmente la administracion es un accesorio del hospital, mientras que en este, el hospital lo es de la administracion. Al inspeccionar un plano de este género, por la disposicion más caprichosa que se ha dado conceder al autor de él, podrá ofrecer dificultad en encontrar ese departamento, ya que pueda haberse colocado al frente ó al fondo de él, ó en los lados, pero el plano en cuestion, lo dificil es el encontrar la parte destinada á los enfermos ó al hospital.

«Imaginemos un terreno de 130 metros de ancho por 250 próximamente, cuya longitud es ocupada, en su mayor parte, por un edificio de doble piso en el centro, y dos cuerpos laterales de uno; que estos encierran 5 grandes patios, y que allá en los cuatro ángulos del paralelógramo del gran patio central, se ven dos salas diminutas, que son más grandes de lo que parecen, porque tendrán 30 metros de largo; esas salas son dobles, es decir hay una

al lado de otra, separada solamente por una galería de tres metros.

«Pues bien estas se encuentran en oposicion á todas las disposiciones que la higiene aconseja para estos casos, como lo vamos á ver.

«Si se hubiera pedido un establecimiento que no las reuniera no podía haberse elegido un plano que las llenara más satisfactoriamente.

«Todos los higienistas más notables aconsejan para la colocacion de los pabellones, de que sean completamente separados unos de otros, y que la distancia mínima sea igual á la altura del pabellon, que tanto más sanos serán cuanto más distantes se hallen unos de otros, y que el espacio que los separe se halle plantado de árboles; estas indicaciones se han aceptado de un modo absoluto como lo demuestran los planos de los hospitales que de treinta años acá se vienen construyendo en Europa y América, y recordaremos los siguientes.

«El hospital de la princesa en Madrid, los hospitales de Malta de Lisboa y todos aquellos que hace poco se han hecho, y en Santiago de Chile existe el famoso hospital de San Vicente de Paul.

« Nadie ha puesto en duda estas opiniones, pero se han olvidado completamente en el plano del hospital en cuestion ; sus salas están unas de otras separadas por un corredor de 3 metros por lo que se impide la ventilacion por tres lados, hallándose una sala situada de N. á S. resulta que por uno de los lados comunica con un patio, por el otro con la galería que les divide, por un estremo solo tiene una ventana y por el otro, con las habitaciones para los asistentes, los cuales se encuentran tambien en la galería. Esta comunica con todas las piezas de la doble fila, que unas tienen sus ventanas al gran patio central y otras al de las salas, pero todas las puertas en un corredor comun.

« Fácilmente se persuade cualquiera, que esta es la colocacion más favorable para la mezcla de los olores fétidos y mal sanos de las salas, y esto porque siendo directa la corriente de afuera para adentro por las ventanas, el aire interior no tiene otra salida que las ventanillas que dan á la galería intermedia para volver á introducirse en ellas despues de permanecer estancado allí más ó menos tiempo, así el aire puro esterior tiene entrada en las salas y el aire viciado de ellas no tiene escape. Por desgracia, no faltan disposiciones semejantes.

«Las salas, pues, dada la colocacion que tienen, se encuentran pésimamente ventiladas y domina en ellas una atmósfera picante é insoportable en los primeros momentos en que se entra, como tuve la ocasion de esperimentarlo personalmente dias pasados. Si en cuanto á su colocacion estas se hallan reñidas con la higiene tambien lo están en lo que se refiere á su construccion interior, porque al encontrarse en una de esas salas choca á primera vista los travesaños salientes que tiene y que están adornados con un arquitrave y choca aún más, cuando se sabe que los higienistas más distinguidos aconsejan de que las salas tengan sus ángulos redondos en el techo y que no se vea ningun traves saliente, ni moldura donde se deposite el polvo, que suspende el aire de ellas.

«Es un hecho tan cierto el de que el áire de las salas de enfermos contiene materias orgánicas y que esta se adhiere á las paredes, que el Dr. Rawson en sus conferencias de higiene, asegura que el Dr. Parckins en un hospital de Nueva-York, ha encontrado que la raspadura de los muros de un hospital contenía 45 °/₀ de materias orgánicas, Kuhlman ha hecho igual cosa en el hospital San Luis encontrando 46 °/₀ y en 1862, Chavet, ha analizado el aire de las salas del mismo hospital encontrando una considerable proporcion de materias orgánicas; siendo enorme la que contenía el aire que circundaba á un enfermo de gangrena de hospital; sería fastidioso seguir enumerando los defectos del llamado hospital San Roque, cuya obra se encuentra abandonada porque se había presupuestado en 4.900.000 y pico de pesos, se han gastado 5 y faltarán aún 2 para terminarlo, y el mejor espediente que debía adoptar la Municipalidad, es no concluirlo, porque tal como debe ser, segun los planos, sería no un establecimiento para curar, sinó para matar á los enfermos.

«Sin embargo si él no sirve para hospital podía emplearse para otros usos.

«Señor Presidente: Actualmente se trata de construir un edificio destinado á hospital general de hombres, entre las calles de Córdoba, Paraguay, Junin y Andes, el plano que se ha adoptado no carece de mérito, aunque ofrece algunos inconvenientes, á mi juicio, y mi deber es dar las razones en que fundo mi opinion sobre este punto:

«1° Cuatro de los pabellones son de dos pisos;

«2° Las cocinas, baños, lavatorios y otras oficinas se encuentran situadas en un lugar inconveniente;

«3º Una galería cubierta une estas oficinas con aquellos.

«Fácilmente se comprende el defecto de esta última disposicion, las otras merecen más atencion.

«Hace algunos años ya que los higienistas se ocupan de estudiar si conviene que los hospitales tengan más de un piso, y los señores Hunter, Coste, Desgenets, Pastoret y Villerme han observado que la mortalidad en las salas de los pisos altos es mucho más considerable, porque en los momentos en que no hay bastante movimiento en la masa de aire circundante, los miasmas del piso bajo se introducen en los pisos superiores y á pesar de todo lo que se pueda alegar en contra tenemos las observaciones hechas en los años 1862 y 63 por Husson, que arrojan los siguientes datos:

Mortalidad por cada piso en 8 hospitales de Paris:

	Medicina	Cirujía	Partos
Piso bajo....	13.60	7.61	3.87
» 1º.....	14.91	5.48	3.85
» 2º.....	14.15	5.23	3.81
» 3º.....	14.57	»	1.91

«Además de este inconveniente principal se me ocurre observar estos otros:

«1º Los pacientes que pueden levantarse y los convalecientes se encuentran sin un lugar aparente para paseo y movimiento, y obligados á permanecer en las salas donde por bien tenidas que estén, por eficaz que sea el cuidado, reina siempre una atmósfera desagradable, y creo que no sería poca su afliccion al considerarse de que se hallan como presos allí, porque quizá su debilidad ó la enfermedad que les aflije, no les permita la fatiga de subir y bajar las escaleras y recrearse entre los amenos jardines que les rodean. Este inconveniente quedaría en parte aminorado si se construyera como creo la galería que une ambos pabellones en el primer piso, de lo contrario sucedería lo dicho.

«La mayor parte de los hospitales en Europa, tienen 3, 4 y hasta 5 pisos, constituyendo así una estiva de enfermos; la razon fundamental de esta disposicion es que, con dificultad pueden obtenerse grandes áreas de terreno en el interior de la ciudad, para aglomerar 6, 7, 800 ó 1000 individuos, son casi todos ellos construidos en épocas remotas; los hospitales ingleses generalmente

no tienen más de dos pisos, pero se ha aconsejado por todos los higienistas, no solamente los franceses ya citados, sinó ingleses como el Dr. Roberston, Mis Nightingale y por los alemanes como el Dr. Opper y el Dr. Esse y otros, que las salas de los enfermos no tengan sinó uno solo.

« No veo, pues, una razon fundamental para que se hayan proyectado pabellones de dos pisos ; nosotros aún no nos encontramos en las condiciones de las ciudades europeas, ni en cuanto á escasez de terreno, ni tampoco á su excesivo costo, con mucha facilidad pueden encontrarse aún á pequeña distancia de la poblacion áreas á propósito, si se trata de economizar superficie para dársela á la ventilacion lo acepto, pero es inconsiderado hacerlo á espensas de los pobres enfermos, pudiendo disponerse los departamentos de sirvientes y otros de dos pisos, en vez de los destinados á aquellos como se ha hecho.

« En mi opinion, y segun los planos que he visto del proyecto el nuevo hospital tiende hácia los hospitales ingleses, que no tienen aceptacion ni en la opinion de los higienistas ingleses. Mis Nightingale hablando de ellos despues de hacer sus operaciones comparativas sobre los hospitales ingleses de King's College, Victory, y de los franceses Lariboissière y Vincennes, dice, creo reconocer la superioridad de los planos en los hospitales franceses, aunque con pequeños defectos, demuestran una alta apreciacion de la importancia de la higiene en los hospitales. Los planos ingleses al contrario, prueban que nosotros apenas hemos comenzado á estudiar este ramo de conocimientos.

« En el plano en cuestion se ve que se trata de construir dos pabellones llamados de sistema *Barraca*, sus paredes son de material, pero el techo es á la americana ó Reiterdach.

« Es la mejor y la única que yo considero que debería emplearse para los hospitales que hubiéramos aún de construir, porque las aberturas laterales dan salida fácilmente al aire viciado del interior de las salas, lo que hasta ahora se había dado por la parte superior de las ventanas y por chimeneas de escape, hecho que no siempre podía producirse, porque las corrientes de aire podían vencer la fuerza de espansion del aire producido por el calor interior.

« Así que pabellones de un piso dispuestos del modo más conveniente á la insolacion, ventilacion, y techos á la americana serían elementos muy eficaces para la higiene en la construccion de nue-

vos hospitales, como satisfactorios en el mayor grado han sido los esperimentos hechos en Alemania en estos últimos tiempos y en Francia en 1871 á consecuencia de la guerra y lo fueron en Norte América cuando la guerra civil.

« El otro inconveniente que presenta tambien á mi juicio el plano aprobado es: el de disponer para las oficinas de servicio como baños simples y medicinales, cocinas y otras oficinas en el departamento de la administracion y en el contiguo á este, la capilla y oficina del servicio médico.

« Todo esto ocupa el centro del gran patio comprendido entre los pabellones que están en los lados estremos al que son perpendiculares los departamentos antedichos, estando unidos además por una galería cubierta hasta la altura del 1er piso.

« En primer lugar las oficinas del primer departamento tienen que irradiar en todos sentidos los malos olores, el calor y la humedad, porque se encuentran rodeados todos los departamentos de los enfermos, con los segundos sucederá lo mismo.

« Yo creo la disposicion indicada un defecto por las razones ante dichas y que no se han escapado á los higienistas, pues M. Levy al tratar de la colocacion que debe darse á estas oficinas dice: « deben establecerse lo más lejos posible de las salas para que no sean el foco de malos olores, vapores, calor, humedad, etc. ».

« Esto en principio teórico; en la práctica no hay uno solo de los edificios que gozan de más fama en Europa que tengan una disposicion semejante y citaremos los siguientes:

« Hospitales de Malta construido por el gobierno inglés en 1862, Lariboissiére, Vincennes, en Francia, ni aún en los hospitales de Alemania que hasta estos últimos años no han sido sinó muy malos modelos, solamente se encuentra en algunos hospitales ingleses como el de la Reina Victoria, que no es bajo ningun concepto digno de imitarse.

« Para terminar esta conversacion solo me queda recordar sobre lo dicho un punto que es de mucha importancia, tratándose de la cuestion presupuestos de las obras públicas, esto no es un asunto nuevo ni entre nosotros, ni tampoco de nuestros tiempos, tenemos para definirlo que remontarnos á las épocas históricas anteriores, en efecto dejamos á Vitruvio, primer arquitecto que haya mandado á la posteridad los conocimientos del arte y que vivió un siglo antes de la era cristiana refiriéndose á una ley de Efeso y en vigencia muchos años antes en toda la Grecia por la cual el arqui-

tecto (no conociéndose entónces la calificacion de ingenieros civiles, hidráulicos, arquitectos, propiamente dichos, etc.) antes de empezarlas tenía la obligacion de fijar el costo de la obra y sus bienes quedaban en garantía.

« Concluida que fuera si el valor de ella estaba conforme al presupuesto le eran devueltos y se le otorgaban decretos honrosos, y aunque superase de 10 °/₀ le era aún tolerado. Pero si pasaba de este límite debía concluirla á su costo.

« Oh si los dioses inmortales, esclama Vitruvio, hicieran que esta ley fuera establecida entre el pueblo romano, no solo para los edificios públicos sinó para los particulares, no esplotarían impunemente los ignorantes, sinó que solo serían arquitectos aquellos que además de reunir los conocimientos especiales fueran prácticos; ni padres de familia se verían obligados á contraer deudas que no podrían pagar, viéndose obligados á abandonar hasta el mismo fundo : y continúa, estos arquitectos por temor de la pena impuesta, examinarían mejor sus proyectos antes de fijar los presupuestos y así todo el que se encontrara empeñado en un edificio público ó privado, tendría la seguridad de concluirlo en la suma fijada ó poco más.

« Esto se ha dicho hace dos mil años y lo ha aceptado el Sr. Milizia á mediados del siglo pasado, lo dirán en todas partes y en todos los tiempos con muy justa razon, porque sería preciso decir que las matemáticas y sus aplicaciones no son ciencias exactas, lo que sería absurdo, y de estos errores solo tienen la culpa los que al hacer un presupuesto no averiguamos bien los precios de cada cosa en particular. »

El señor Buttner emitió sus opiniones, conformes á la del conferenciante, pero creyendo aún que este no hubiera atacado suficientemente los puntos criticables de la Nueva Cárcel.

« Allí hay dinero malgastado, decía, pues en honor á la verdad se nota un lujo excesivo.

« No es de estrañarse que los techos den paso á la lluvia en algunos puntos, como lo denunciaba el señor Burgos, pues, eso era frecuente en todo techo nuevo, siendo fácil reparar las goteras sin destruir el todo.

« Por otra parte esas goteras no podían comprometer la estabilidad del edificio, porque los pabellones son de bóveda.

(Continuará).

MISCELÁNEA

Los artículos de los « Anales » en el exterior. — En el número 9 (8 de Marzo) del año 1891, el *Boletin de Obras Públicas* de Madrid ha comenzado á publicar una trascripcion del trabajo sobre las *Reglas de Descartes y de Newton,* presentado por su autor el actual ingeniero Arturo Orzabal al concurso de la Sociedad Científica en 1886 y premiado con una placa de oro. En el número 10 (15 de Marzo) de la misma publicacion aparece tambien trascripto el artículo del Dr. Federico G. A. Haft, *Sobre la construccion de una superficie del tercer órden de Grassmann y una afinidad recíproca del tercer grado en el espacio.*

Es de extrañarse que en ninguna de estas reproducciones se haya indicado la publicacion de que han sido tomadas ni siquiera el nombre de sus autores.

Se ha hecho el reclamo correspondiente á fin de salvar esta omision.

Observaciones heliométricas de Londres. — De la Revista inglesa *Nature* extractamos los siguientes datos :

Desde algunos años atrás las observaciones heliométricas se efectúan en cuatro estaciones situadas en distintos puntos de Londres; la que da resultados más exactos es la de Greenwich por las condiciones en que se halla, y de las observaciones hechas durante catorce años, de 1877 á 1890, se obtiene como promedio, que en Londres se ha tenido las horas de sol que indica el siguiente cuadro :

Enero	26	horas
Febrero	42	»
Marzo	95	»
Abril	122	»
Mayo	179	»
Junio	174	»
Julio	167	»
Agosto	154	»
Setiembre	115	»
Octubre	77	»
Noviembre	43	»
Diciembre	20	»
Primavera	396	»
Verano	495	»
Otoño	235	»
Invierno	89	»
Todo el año	1214	horas

El mes de menos sol en el año es Diciembre con solo veinte horas de sol ú 8 por ciento del total que alumbra, y con veinte dias sin sol. El mes de más dias nublados en el trascurso de los catorce años mencionados fué el de Diciembre último en el cual el sol brilló un tiempo menor que dos horas y media ó sea 1 por ciento del total que podría haber lucido; durante 28 dias hubo completa ausencia del sol, y de estos, no menos de 18 consecutivos.

Respecto á las estaciones, se ve que el máximo de sol corresponde al verano que da 495 horas de sol brillante ó sea 34 por ciento del total. El verano que dió un máximo entre los de los 14 años observados, fué el de 1887 con 715 horas de sol ó 50 por ciento del total.

El número de los dias sin sol avanza de las estaciones de más sol á las más nubladas en una progresion geométrica aproximada, siendo doble en la primavera que en el verano, doble en el otoño que en la primavera, y doble en el invierno que en el otoño. En un invierno de Londres hay más dias nublados que con sol.

Los valores de todo el año muestran que el número total de horas de sol es 1214 ó sea 27 por ciento del total. El número mayor registrado en los 14 años observados corresponde al 1887 en el que hubo 1407 horas de sol; y el menor al 1879 con solo 984 horas de sol. Finalmente los resultados de las observaciones durante los 14 años, demuestran que hay 94 dias de los 365, ó sea más de una cuarta parte del año en los cuales los rayos solares se hallan totalmente ausentes, ó son demasiado débiles para dejar señal alguna en el heliógrafo.

Comparando ligeramente estos resultados con los obtenidos por nuestro consócio doctor Arata en esta capital y que fueron publicados en el tomo XXX de estos *Anales*, páginas 209 á 214, resulta que en los dos años observados hemos tenido el doble número de horas de sol que en Londres.

La proporcion de horas de sol observadas sobre el total de las que se podría tener, es en Buenos Aires casi el triple de la de Londres. En esta última las estaciones que dan mayor número de horas de sol utilizables son por órden decreciente, el verano, primavera, otoño é invierno, mientras que en Buenos Aires son la primavera, verano, otoño é invierno.

Hallazgo de un fosil. — A mediados del mes de Mayo unos obreros del Tramway Rural, que extraían tosca destinada á afirmar la vía hallaron un gliptodonte, situado á 6 metros de profundidad, cerca del kilómetro 21 de esa linea de comunicacion.

El sitio del hallazgo dista unos 3 kilómetros del rio de las Conchas.

MOVIMIENTO SOCIAL

Durante el mes de Mayo han sido aceptados como sócios activos los siguientes señores : Benito Mamberto, Luis Imperiale, Pedro Mohorade, Juan M. Siri, David E. Soria, Juan P. Soldani, Iberio San Roman, José Chenú, Bernardo Meyer, Daniel R. Bernardo, Pablo J. Crohare, Emiliano Jauregui, Julio Molina y Vedia y Estalislao R. Rojas.

—

Se ha aceptado el cange con las publicaciones que á continuacion se expresan :

The Journal of Comparative Neurology. Cincinnati.

Abhandlungen und Molnatliche Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Berlin.

Societatum Litteræ. Verzeichniss der in dem Publikationen der Akademieen und Vereine alle Länder. Berlin.

Bulletin de la Société de Géographie de Marseille.

—

El señor ingeniero Otto Krause ha donado las 10 acciones con que se suscribió para la ereccion del edificio social.

—

Como se había anunciado el Domingo 17 de Mayo tuvo lugar la visita de la Sociedad á la Cervecería « La Argentina » establecida en Quilmes.

Asistió gran número de sócios siendo nombrado miembro informante el señor ingeniero Otto Krause.

Por una lamentable desinteligencia no pudo visitarse ese mismo dia la Fábrica de Carnes Conservadas de Highland, Scott y Cª á pesar de tener la Sociedad autorizacion formal y escrita para llevar á cabo esa visita.

—

El Presidente de la Fábrica Nacional de Calzado dirijió una atenta nota solicitando una visita á este importante establecimiento. En consecuencia se designó

el Domingo 31 de Mayo para efectuarla. Los señores ingenieros Eduardo E. Clerice y Cárlos D. Duncan han sido nombrados para visitar préviamente la fábrica.

—

Preocupada la Junta Directiva de aminorar en lo posible los daños que la mala situacion económica del país puede producir á la Sociedad, resolvió convocar á la Asamblea para consultarla á cerca de las medidas que deben tomarse con las Cédulas Hipotecarias Provinciales que posee la Sociedad Científica Argentina.

Reunida la Asamblea el 13 de Mayo resolvió despues de un detenido cambio de ideas, que se hiciese una nueva convocatoria á fin de conocer del mejor modo posible la opinion de los señores sócios, En la nueva reunion que tuvo lugar el 20 del mismo mes se resolvió autorizar á la Junta Directiva para efectuar la venta de las cédulas en el momento que conceptúe oportuno.

—

Debe recordarse á los alumnos de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas que, de acuerdo con las bases publicadas, el 15 de Junio vence el plazo fijado para la presentacion de trabajos al concurso de 1891.

—

El 2 de Junio tendrá lugar en los salones de la Sociedad una conferencia del Dr, Federico G. A. Haft, sobre « El fenómeno de la condensacion ».

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO TRIGÉSIMO PRIMERO

Páginas

Los fundamentos de la geometría y el conocimiento del espacio, por **Jorge Duclout** 5, 111, 161, 213, 257

Apuntes sobre los revestimientos de muelles, por **P. Vedel** 17

Informe sobre las obras del dock sud de la Capital 36

Consulta de la Intendencia Municipal sobre la Ordenanza general de Construcciones 43

Fisiografía y meteorología de los mares del globo, por **D. Juan Llerena** ... 47, 123

Revista del archivo de la Sociedad Científica Argentina por **Marcial R. Candioti** 69, 139, 191, 231, 281, 336

Miscelánea 88, 155, 301, 347

Movimiento social 94, 159, 208, 256, 303, 349

Necrología 96

Sobre la carpocapsa saltitans Westw. y la grapholita motrix Berg, n. sp., por el **Dr. Cárlos Berg** 97

Fé de erratas 160

Apuntes sobre la existencia del vanadio en el carbon de piedra de San Rafael (Provincia de Mendoza), por el **Dr. Juan J. J. Kyle** 174

Pozos artesianos y provision de agua en el puerto de Bahía Blanca, por **Eduardo Aguirre** 177

Alumbre ferroso, por **Federico Schickendantz** 189

La formacion carbonífera de la República Argentina, por el **Dr. Cárlos Berg** .. 209

Informe sobre la cloaca liquefactora, presentado á la Sociedad por los Sres. **Dr. Atanasio Quiroga**, arquitecto **Juan A. Buschiazzo** é ingeniero **Cárlos Echagüe** 221

Informe sobre el establecimiento de fundicion «El Cármen», presentado á la Sociedad por el ingeniero **Pastor del Valle** 227

La Actualidad. Informe sobre la fábrica nacional de sombreros, presentado por los Sres. **Miguel Iturbe** y **Marcial R. Candioti** 271

Luis Pasteur 323

Bibliografía: Exámen químico y bacteriológico de las aguas potables por A. E. Salazar y C. Newman. Lóndres, 1890, por el **Dr. Juan J. J. Kyle** 305

Proyecto sobre modificacion á las leyes y ordenanzas sobre construccion de afirmados, por **Pablo Riot** 309

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson†
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis..... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..... Rio Janeiro.
Paterno, Manuel..... Palermo (It.).
Reid, Walter F..... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..... Parma (Ital.).
Denza, F..... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano..... Lisboa.

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.
Alvarez, Teodoro.

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.
Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.
Guido Lavalle, R.

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

Villamonte, Isaac.

Weigel, Emilio C.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Albertolli, Giocondo.
Aldao, Cárlos A.
Alegre, Leonidas S.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Arata, Pedro N.
Araujo, Gregorio L.
Arechavala, Francisco.
Arias, Bonifacio N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.

Babuglia, Antonio.
Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico
Basarte, Rómulo E.
Basterrechea, José.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergadá, Héctor.
Bergallo, Arsenio.
Bernardo, Daniel R.
Beron de Astrada, E.
Besio, Silvio.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cadrès, Jorge.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Juan M. Cagnoni,
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Cartavio, Angel R.
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Alberto
Casal Carranza, Roque.
Cascallar, Joaquin.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castilla, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, Cárlos.
Chenú, José.
Chueca, Tomás.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Coghland, Juan.
Coni, Pedro.
Cominges, Juan de.
Coronell, J. M.
Coronel, Policarpo.
Correas, Waldino.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Cárlos S.
Cuenca, Felipe.

Darquier, Juan A.
Dawney, Càrlos.
Dellepiani, Juan.
Dellepiani, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Domínico, Augusto G.
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.

Esquivel, José.
Estrella, Guillermo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Fernandez, C. Alberto
Ferrari, Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frogone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Gallardo. Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez, Daniel M.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Haft, Federico G. A.
Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Victor M.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Huidobro, Luis.

Igoa, Juan M.
Imperiale, Luis.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Daniel.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Iturbe, Octavio.

Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Keravenant, Adolfo.
Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Krause, Eduardo.
Krause, Domingo.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Mariño, José.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel F. de.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Medina y Santurio, B.
Mendez, Teófilo F.
Mendoza, Juan A.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Maupas, Ernesto.
Mohorade, Pedro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molner, Antonio.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Navarro, Guillermo.
Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Ojeda, José T.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Oribe, Francisco.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Oyuela, Wenceslao.

Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pàquet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pidelaserra, Jaime.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Pons, Miguel B.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quintana, Mariano.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia, Ildefso P.
Rams, Estevan.
Rapelli, Luis.
Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Fermin.
Rodriguez, Eduardo S.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Martin.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez, Oscar J.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Alfredo.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Emilio.
Romero, Luis C.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz de los Llanos R.
Ruiz, Manuel.

Saccone, Enrique.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schickendantz, Emilio.
Schmitt, Hans.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Schwartz, Mauricio.
Selstrang, Arturo.
Selva, Domingo I.
Serna, Gerónimo de la
Seurot, Alfredo.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Soldani, Juan A.
Soria, David E.
Sota, Alberto de la.
Soto, José María.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tedin, Virgilio.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Trifoglio, Ricardo.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Vacarezzi, Juan E.
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Arturo.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zambrano, Pedro.
Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 2508